



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD RESIDENTADO
MEDICO



TRABAJO ACADEMICO

**FACTORES PREDICTORES DE FRACASO DE VENTILACION
NO INVASIVA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS CON
INSUFICIENCIA RESPIRATORIA EN EL INSTITUTO NACIONAL
DE SALUD DEL NIÑO EN EL AÑO 2021.**

PROYECTO DE INVESTIGACION

PRESENTADO POR:

KATHIA NORKA ZAPATA LIPE

PARA OPTAR EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:

PEDIATRIA

PUNO - PERU

2021



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROG. S.E. RESIDENTADO MEDICO
COORDINACION DE INVESTIGACIÓN

ACTA DE EVALUACION DE PROYECTO DE INVESTIGACION

.....
TITULO DEL PROYECTO:

FACTORES PREDICTORES DE FRACASO DE VENTILACION NO INVASIVA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO EN EL AÑO 2021.

RESIDENTE:

KATHIA NORKA ZAPATA LIPE

ESPECIALIDAD:

PEDIATRIA

Los siguientes contenidos del proyecto se encuentran adecuadamente planteados

CONTENIDOS	ADECUADAMENTE PLANTEADOS	
	SI	NO
Caratula	✓	
Índice	✓	
1. Título de la investigación	✓	
2. Resumen	✓	
3. Introducción	✓	
3.1. Planteamiento del problema	✓	
3.2. Formulación del problema	✓	
3.3. Justificación del estudio	✓	
3.4. Objetivos de investigación (general y específicos)	✓	
3.5. Marco teórico	✓	
3.6. Hipótesis	✓	
3.7. Variables y Operacionalización de variables	✓	
4. Marco Metodológico	✓	
4.1. Tipo de estudio	✓	
4.2. Diseño de Contrastación de Hipótesis	✓	
4.3. Criterios de selección	✓	
4.4. Población y Muestra	✓	
4.5. Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos.	✓	
5. Análisis Estadístico de los Datos	✓	
6. Referencias bibliográficas	✓	
7. Cronograma	✓	
8. Presupuesto	✓	
9. Anexos	✓	



Observaciones:

NINGUNA

En merito a la evaluación del proyecto investigación, se declara al proyecto:

a) APROBADO (X)

Por tanto, debe pasar al expediente del residente para sus trámites de titulación.

Puno, a los 14 días del mes de Mayo del 2021



 **Dr. Julian Salas Portocarrero**
DIRECTOR
PROG. S.E. RESIDENTADO MÉDICO

c.c. Archivo



INDICE	
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
A. Introducción.....	8
B. Enunciado del problema.....	10
C. Delimitación de la Investigación.....	11
D. Justificación de la investigación.....	11
CAPITULO II: REVISION DE LITERATURA	14
A. Antecedentes.....	14
B. Marco teórico.....	19
CAPITULO III: HIPOTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	21
A. Hipótesis	28
1. General	28
2. Especificas.....	28
3. Estadísticas o de trabajo	28
B. Objetivos.....	29
1. General	29
2. Específicos	29
C. Variables y Operacionalización de variables:.....	29
CAPITULO IV: MARCO METODOLOGICO	32
A. Tipo de investigación:.....	32
B. Diseño de investigación:.....	32
C. Población y Muestra.	32
1. Población:.....	32
2. Tamaño de muestra:	32
3. Selección de la muestra:.....	33
D. Criterios de selección.....	33
1. Criterios de inclusión	33
2. Criterios de exclusión.....	33
E. Material y Métodos:.....	34
F. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos.	36



1. Instrumentos:.....	36
2. Procedimiento de recolección de datos:	36
G. Análisis estadístico de datos.	37
H. Aspectos éticos:	38
CAPITULO V: CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO.	39
A. Cronograma:	39
B. Presupuesto:.....	39
CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	40
CAPITULO VII: ANEXOS.....	46
Ficha de recolección de datos	46
Consentimiento informado.....	48



RESUMEN

Introducción: Las infecciones respiratorias agudas, se complican con insuficiencia respiratoria, y el tratamiento se basa, además de las medidas de soporte de la infección, aplicar medidas encaminadas a conseguir valores aceptables de oxigenación arterial y ventilación alveolar; siendo una de ellas la ventilación no invasiva. **Objetivo:** Determinar los factores predictores de fracaso de ventilación no invasiva en niños menores de 5 años con insuficiencia respiratoria en el Instituto Nacional de Salud del Niño en el año 2021. **Metodología:** El estudio será de tipo observacional, analítico y prospectivo, de diseño no experimental, de cohortes. La población será todos los niños menores de 5 años que ingresen al Instituto Nacional de Salud del Niño con el diagnóstico de insuficiencia respiratoria en el periodo de mayo a setiembre del 2021; el tamaño de muestra se determinará por muestreo aleatorio simple para población no conocida; la selección de la muestra será no probalística, por conveniencia, ingresando al estudio en forma consecutiva, los niños con diagnóstico de insuficiencia respiratoria, desde el mes de mayo 2021 hasta completar la muestra. El niño será captado en el servicio de emergencia, donde se evaluará escala Glasgow, signos de dificultad respiratoria, signos vitales y gasometría, y el monitoreo continuará, con evaluaciones a los 30 minutos, 1 hora, 2 horas, 6 horas y 24 horas de iniciada la terapia. Se usará una ficha de recolección de datos preelaborada, la cual será validada por juicio de expertos, test retest y coeficiente de correlación de Pearson. En el análisis estadístico, para las variables categóricas se utilizará distribución de frecuencias absolutas y relativas; para las variables cuantitativas se utilizará medidas de tendencia central, la media y la mediana, con respectivas medidas de dispersión, desviación estándar y rango intercuartíl; para determinar los factores predictores de fracaso de ventilación no invasiva, se realizará análisis bivariado y multivariado, calculando el Riesgo relativo, el Intervalo de Confianza, y el valor de p de Fisher; se utilizará el programa EPI INFO ver 10. **Resultados esperados:** Identificar el $RR > 1$, de los factores sociodemográficos, clínicos y laboratoriales predictores de fracaso de ventilación no invasiva.

PALABRAS CLAVE: Ventilación mecánica no invasiva, niños



ABSTRACT

Introduction: Acute respiratory infections are complicated by respiratory failure, and the treatment is based, in addition to the support measures of the infection, to apply measures aimed at achieving acceptable values of arterial oxygenation and alveolar ventilation; one of them being non-invasive ventilation. **Objective:** To determine the predictive factors of non-invasive ventilation failure in children under 5 years of age with respiratory failure at the National Institute of Child Health in the year 2021. **Methodology:** The study will be observational, analytical and prospective, with no design experimental, cohort. The population will be all children under 5 years of age who enter the National Institute of Child Health with a diagnosis of respiratory failure in the period from May to September 2021; the sample size will be determined by simple random sampling for unknown population; The selection of the sample will be non-probabilistic, for convenience, entering the study consecutively, children with a diagnosis of respiratory failure, from May 2021 until completing the sample. The child will be captured in the emergency service, where the Glasgow scale, signs of respiratory distress, vital signs and blood gases will be evaluated, and the monitoring will continue, with evaluations at 30 minutes, 1 hour, 2 hours, 6 hours and 24 hours therapy started. A pre-prepared data collection sheet will be used, which will be valid by expert judgment, test retest and Pearson's correlation coefficient. In the statistical analysis, absolute and relative frequency distribution will be used for categorical variables; For the quantitative variables, measures of central tendency, the mean and the median will be used, with respective measures of dispersion, standard deviation and interquartile range; To determine the predictors of non-invasive ventilation failure, bivariate and multivariate analysis will be performed, calculating the Relative Risk, the Confidence Interval, and the Fisher's p value; The EPI INFO program will be used see 10. **Expected results:** Identify the $RR > 1$, of the sociodemographic, clinical and laboratory factors predictors of non-invasive ventilation failure.

KEY WORDS: Non-invasive mechanical ventilation, children



CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Introducción.

La insuficiencia respiratoria aguda es una patología que se caracteriza por la incapacidad, del sistema respiratorio, de realizar el intercambio gaseoso de oxígeno y dióxido de carbono entre el aire ambiental y la sangre circulante.

El intercambio gaseoso debe realizarse en forma eficaz y adecuada a las necesidades metabólicas del organismo, encontrándose variaciones en cuanto a la edad, los antecedentes y la altitud en que se encuentra el niño.

También se define como la presencia de una hipoxemia arterial, con una $PaO_2 < 60$ mmHg, en reposo, a nivel del mar y respirando aire ambiental, puede presentarse hipercapnia, con $PaCO_2 < 45$ mmHg, es importante mencionar que denomina hipoxemia cuando la PaO_2 se encuentra entre 60 y 80 mmHg (1).

La insuficiencia respiratoria aguda conlleva a elevadas tasas de mortalidad en el niño, esta tasa, en la mayor parte de los países de África, la tasa de mortalidad infantil es mayor a 40 por 1,000 nacidos vivos.

Se calcula que al año se producen 1.5 millones de defunciones por Insuficiencia Respiratoria Aguda, cuya causa principal es la neumonía (2).

En la región de las Américas, cada año se registran más de 100,000 defunciones en menores de un año por procesos respiratorios; y el 90% de las muertes se presentan por neumonía, y el 99% ocurren en los países en vías de desarrollo de América Latina y el Caribe (3).

En el 2011, en el Perú, las infecciones respiratorias agudas representaron la primera causa de consulta externa en los establecimientos de salud del Ministerio de Salud, siendo el 24.9% de todas las atenciones y el 12.1% de todos los fallecimientos; en ese mismo año, las IRAs se registraron dentro de las primeras causas de mortalidad en todos los grupos por etapas de vida, y en los niños constituyo el 11.2% (4).



Muchas de las infecciones respiratorias agudas, se complican con insuficiencia respiratoria, y el tratamiento de esta complicación se basa, además de las medidas de soporte de la IRA, aplicar las medidas encaminadas a conseguir valores aceptables de oxigenación arterial y ventilación alveolar; la ventilación se clasifica en dos tipos:

a) Ventilación mecánica invasiva (VMI): Es una técnica de soporte vital avanzado, en la que se introduce un tubo en la tráquea del paciente (tubo endotraqueal) que se sella mediante un balón inflado con aire.

b) Ventilación mecánica no invasiva (VMNI): Es la asistencia ventilatoria sin la intubación traqueal, y permite mantener funciones fisiológicas como la fonación, la expectoración y la deglución, lo cual evita las complicaciones ocasionadas por la intubación de la ventilación mecánica invasiva (5).

Para el tratamiento adecuado es fundamental determinar la enfermedad causal y proporcionar un intercambio gaseoso óptimo.

Para indicar soporte ventilatorios en niños con insuficiencia respiratoria suele, hay que considerar la persistencia o empeoramiento del intercambio gaseoso a pesar de las medidas convencionales como oxígeno e hidratación.

La ventilación artificial se refiere al uso de tecnología para realizar el trabajo de la respiración a quien no es capaz de realizarlo por sí mismo; lo cual ha mejorado la sobrevivencia de los pacientes pediátricos con insuficiencia respiratoria; pero hay que tener en cuenta que la ventilación mecánica es de soporte y puede causar efectos secundarios como lesión pulmonar y otros.

La ventilación no invasiva, es una nueva forma de ventilación que entrega el soporte ventilatorio a través de la nariz o boca, inicialmente se utilizaba en pacientes con apnea obstructiva del sueño o síndromes de hipo ventilación nocturnos, posteriormente se ha ampliado su uso a insuficiencia respiratoria crónica agudizada, y recientemente, en la insuficiencia respiratoria aguda.

Actualmente es cada vez mayor su uso en unidades de cuidado crítico en niños, pero tiene criterios de selección específicos, pues se requiere una vía aérea



permeable, situación hemodinámica estable y ausencia de compromiso sensorial; cuando se selecciona adecuadamente se presentan muchas ventajas, tales como, disminución del riesgo de neumonía, ausencia de riesgo de desarrollo de lesión pulmonar inducido por ventilación y el uso de menos sedación; además disminuye los días de hospitalización, y el fracaso es menos del 30% y la mortalidad de 10%; por otro lado es útil para retiro de ventilación mecánica invasiva y así disminuir la tasa de falla de extubación; dentro de otras ventajas, tenemos que el paciente puede hablar y alimentarse, no requiere paralización, ni sedación profunda, es fácil de instalar y retirar, preserva el reflejo tusígeno, no invade la vía aérea y puede ser utilizado en una unidad de cuidados intermedios.

Algunos estudios en la población pediátrica señalan una tasa de falla de la ventilación no invasiva de 8 a 30% , en los cuales se realiza el uso de ventilación mecánica invasiva; por otro lado se reportan complicaciones entre el 9 y el 12%, que comprenden complicaciones menores en comparación con la ventilación invasiva, las cuales son irritación ocular, distensión abdominal, lesiones faciales por compresión, y raramente graves como neumotórax.

Se presenta mejoría de la PaO_2 , disminución de la $PaCO_2$, del trabajo respiratorio, por esta razón se considera un método eficaz y seguro para mejorar la oxigenación de pacientes con insuficiencia respiratoria de leve a moderada.

A pesar de ser un método utilizado en países de primer mundo, en nuestro país es un método de ventilación que está tomando importancia, y cada vez es más utilizado, pero es importante evaluar la tasa de fracaso y las razones de este fracaso para ir mejorando su implementación.

B. Enunciado del problema.

GENERAL

¿Cuáles son los factores predictores de fracaso de ventilación no invasiva en niños menores de 5 años con insuficiencia respiratoria en el Instituto Nacional de Salud del Niño en el año 2021?



ESPECIFICOS

1. ¿Cuáles son los factores sociodemográficos predictores de fracaso de ventilación no invasiva en niños menores de 5 años con insuficiencia respiratoria en el Instituto Nacional de Salud del Niño en el año 2021?
2. ¿Cuáles son los factores clínicos predictores de fracaso de ventilación no invasiva en niños menores de 5 años con insuficiencia respiratoria en el Instituto Nacional de Salud del Niño en el año 2021?
3. ¿Cuáles son los factores gasométricos predictores de fracaso de ventilación no invasiva en niños menores de 5 años con insuficiencia respiratoria en el Instituto Nacional de Salud del Niño en el año 2021?

C. Delimitación de la Investigación.

El estudio se llevará a cabo en el Instituto Nacional del Niño de la ciudad de Lima, en el periodo de mayo a diciembre del 2021.

El instituto tiene nivel de III-2, brinda cobertura al 70% de la población infantil a nivel nacional en sus 44 especialidades clínicas y quirúrgicas.

Es un centro hospitalario especializado y de alta complejidad que atiende pacientes pediátricos de 0 a 17 años, derivados de otros hospitales. Cuenta con 253 camas hospitalarias y 59 camas de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), así como 13 salas de cirugía. Se encuentra equipado con tecnología de última generación, los cuales son de alto costo y capacidad tecnológica; cuenta con 218 médicos de las diferentes especialidades y sub especialidades vinculadas al tratamiento de los niños, por otro lado cuenta con 108 médicos residentes de la especialidad y sub especialidades de pediatría.

D. Justificación de la investigación.

Las infecciones respiratorias agudas bajas son la primera causa de consulta e ingreso hospitalario y tiene una elevada morbimortalidad en niños menores de 2 años; y la complicación más importante es la insuficiencia respiratoria aguda (6).



La insuficiencia respiratoria aguda es causa importante tanto de morbilidad como de mortalidad; y se la define como la incapacidad del aparato respiratorio para llevar a cabo un intercambio gaseoso adecuado que responda a las necesidades metabólicas del organismo dando lugar a un trastorno de ventilación y/o oxigenación.

La insuficiencia respiratoria se clasifica en dos tipos, en base a criterios clínicos y fisiopatológicos: fracaso respiratorio tipo 1, aquel en el cual la alteración básica se produce a nivel de la membrana alveolo-capilar, predominando la hipoxemia; y fracaso respiratorio tipo 2, que se caracteriza por una disminución de la ventilación alveolar (7, 8).

A pesar de los avances en el conocimiento de la insuficiencia respiratoria, esta sigue siendo la complicación más frecuente y su tratamiento se basa en el uso de medidas de sostén y en las formas más graves en soporte ventilatorio (9, 10, 11, 12).

La ventilación mecánica no invasiva, es la aplicación de presión positiva en la vía aérea, sin el uso de tubo endotraqueal o tubo de traqueotomía. Esto involucra asistencia inspiratoria en la cual un mayor gradiente de presión que la presión espiratoria es aplicado a la vía aérea; reduce la actividad de los músculos respiratorios e incrementa las presiones inspiratorias máximas.

Existe mucha evidencia que señala los beneficios de la ventilación no invasiva en niños con falla respiratoria aguda, en particular secundaria a infección respiratoria aguda baja; y en todos los estudios el uso de VNI se limita a las áreas de terapia intensiva (13, 14, 15).

Recientemente esta técnica ha sido incorporada como alternativa terapéutica en las recomendaciones de tratamiento de casos graves de bronquiolitis (16).

La ventilación mecánica no invasiva tiene numerosas ventajas que le dan preferencia frente al uso de la ventilación mecánica convencional, en los pacientes que reúnen criterios de inclusión, fundamentalmente porque permiten que el paciente pueda toser de forma espontánea, eliminar secreciones, disminuir la necesidad de sedación, que pueda alimentarse y relacionarse con el medio.



La ventilación no invasiva se ha convertido en los últimos años en uno de los pilares del tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda (17).

Tradicionalmente, los pacientes afectos de un fallo respiratorio agudo han sido tratados con ventilación mecánica convencional, precisando por tanto intubación endotraqueal. A pesar de que es una técnica eficaz que permite asegurar la ventilación del paciente, no está exenta de riesgos y complicaciones, tales como infecciones, lesiones de la vía aérea, atelectasias, estridor posextubación, displasia broncopulmonar, extubación accidental y necesidad de sedación (18, 19).

Esta investigación se realizara para conocer los factores predictores de fracaso de la ventilación mecánica no invasiva, que ha demostrado ser un método eficaz para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria de múltiples etiologías, aunque algunos trabajos establecen que la prolongación de la ventilación mecánica no invasiva podría estar asociada a un aumento en la mortalidad, por lo que se considera necesario la identificación de factores predictores de éxito o fracaso que eviten la prolongación innecesaria de la misma.

Los resultados de la investigación serán entregados a la Dirección del Instituto para que puedan ser utilizados en la adecuación de las guías de soporte ventilatorio, lo cual será una contribución desde el punto de vista práctico.

Desde el punto de vista social, los resultados de investigación, al ser utilizados para adecuar las guías de atención clínica, permitirán disminuir la estancia hospitalaria y la mortalidad, lo que influirá en que el niño pueda regresar a casa en menos tiempo y tener el afecto familiar que necesita.

Evaluando el aspecto económico, el resultado del estudio, usado en las guías antes mencionadas, permitirá la disminución de la estancia hospitalaria, con lo cual disminuirán los costos de atención del hospital.



CAPITULO II: REVISION DE LITERATURA.

A. Antecedentes

INTERNACIONALES.

Pons M, et al, publicaron un estudio en el año 2019, con el objetivo de identificar factores predictores de fracaso de VNI; fue un estudio de cohortes prospectivo, la muestra fueron todos los pacientes con IRA que recibieron VNI como tratamiento inicial entre 2005 y 2009, en cuidados intensivos pediátricos de un hospital universitario de tercer nivel, siendo en total 282 pacientes con soporte no invasivo, y 71 con presión continua; recopilamos datos clínicos e información sobre la VNI, previamente a su inicio, a las 2, 8, 12 y 24 horas; además calcularon en forma retrospectiva la razón entre saturación de hemoglobina y fracción de oxígeno inspirada (S/F); el fallo de VNI se definió como la necesidad de intubación o necesidad de rescate con presión binivel (BLPAP); el análisis estadístico fue univariable y multivariable; encontraron un porcentaje de éxito de 71%; los pacientes tratados con BLPAP vs presión continua, presentaron menor riesgo de fracaso (OR: 0.9, IC: 0.9-0.99, p: 0.001) y los mayores de 6 meses (HR: 0.3, IC: 0.1-0.8, p: 0.01); los pacientes con frecuencias cardíacas más altas y mayor presión positiva inspiratoria en vía aérea a las 2 horas presentaron mayor riesgo de fracaso (OR: 1.02, IC: 1.008-1.03, p: 0.001; HR: 1.2, IC: 1.04-1.4, p: 0.01); concluyeron que a las 2 horas del inicio del tratamiento con ventilación no invasiva, el menor cociente S/F y mayor frecuencia cardíaca, mayor fue el riesgo de fracaso de la ventilación mecánica no invasiva (20).

Bonora J, et al, publicaron un estudio en el 2018, cuyo objetivo fue determinar la tasa de éxito de la VNI posextubación y los factores asociados al éxito o fracaso del procedimiento; fue de diseño observacional, retrospectivo, analítico y multicéntrico; ingresaron al estudio todos los pacientes que recibieron VNI posextubación durante los años 2014 y 2015; el fracaso de la VNI se definió por la necesidad de intubación orotraqueal en las primeras 48 horas; Encontraron necesitaron VNI de rescate 112 niños y VNI electiva, 143; las tasas de éxitos fueron de 68.8% y 72.7%, respectivamente; los pacientes que fracasaron la VNI de rescate tuvieron una mortalidad mayor que aquellos con VNI exitosa; tuvieron más días de internación y de ventilación mecánica invasiva



previa a la extubación en el grupo de VNI electiva; el diagnóstico más frecuente fue la infección respiratoria aguda baja; concluyeron que la utilización de VNI posterior a la extubación puede ser una herramienta útil para evitar el reingreso a ventilación mecánica invasiva; los pacientes inmunocomprometidos y con antecedentes neurológicos tuvieron mayor fracaso; los pacientes que fracasaron toleraron menos horas de VNI y presentaron mayor estadía en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (21).

Navarro Z, et al, en el 2017 publicaron un estudio, cuyo objetivo fue identificar variaciones en los parámetros clínicos, ventilatorios y hemogasométricos, así como estimar la capacidad predictiva de dichos parámetros en el fracaso de la técnica de ventilación mecánica no invasiva; fue un estudio analítico de casos y controles, en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada tratados con ventilación no invasiva, ingresados en las unidades de atención al grave del Hospital Saturnino Lora de Santiago de Cuba, desde enero del 2011 a enero del 2016; la muestra fue de 118 pacientes; encontraron que predominaron los mayores de 60 años, el sexo masculino y la neumonía como causa precipitante, se evidenció un elevado porcentaje de fracaso relacionado con la presencia de fugas, el retraso en instaurar la ventilación no invasiva, valores iniciales elevados de frecuencia cardiaca, pH promedio de 7.2, PaCO₂ elevada y escala de Glasgow bajo; a las dos horas, la no mejoría de los parámetros clínicos y hemogasométricos se relacionó con la respuesta negativa al tratamiento; concluyeron que los factores asociados al fallo de la ventilación no invasiva a las dos horas de tratamiento, fueron la frecuencia respiratoria y la PaCO₂; el fracaso de la técnica ventilatoria estuvo directamente relacionado con la mortalidad (22).

Marroquín M, realizo un estudio en el 2016, con el objetivo de Determinar si la ventilación mecánica no invasiva es un método de tratamiento alternativo para la insuficiencia respiratoria aguda en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos; Fue de tipo; realizado en pacientes ingresados a UCI pediátrica del Hospital Infantil de Infectología y Rehabilitación, llevado a cabo en los meses de enero a diciembre del año 2013; encontró que la frecuencia menor a 160 latidos por minuto durante las primeras dos es un factor de éxito de la Ventilación no Invasiva (OR: 3.4, IC: 1.1-64.6), 8 (estadísticamente significativo), fue factor protector la FC al inicio de la terapia menor a



160 (OR: 3.2, IC: 1.02-12.5), fue factor protector la frecuencia respiratoria menor a 45 por minuto en las primeras 2 horas (OR: 0.1, IC: 0.01-0.8), el aumento de la oximetría de pulso se relaciona con éxito de la terapia (OR: 2.5, IC: 3-20.45), relación con el éxito de la ventilación no invasiva con el PH de 7.30 (OR: 4, IC: 1.6-151.1); concluyo que la ventilación no invasiva puede considerarse una terapia alternativa en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda en pacientes pediátricos, con una tasa de éxito del 75% (23).

Bernardo A, et al, publicaron un estudio en el 2012, cuyo objetivo fue describir los resultados de la aplicación de ventilación no invasiva en los años 2009 y 2010 en niños menores de dos años con infección respiratoria aguda baja y analizar posibles factores predictivos de éxito o fracaso; fue un estudio observacional, prospectivo, analítico; ingresaron al estudio 185 niños menores de 2 años con IRAB con insuficiencia respiratoria y score de Tal 8, o Tal 6 sin respuesta al tratamiento; encontraron: mediana de edad 9 meses, peso promedio 8.6 kg, la tasa de éxito fue 81.6%; a las 2 horas la frecuencia respiratoria (FR) mayor a 60 rpm, la frecuencia cardíaca (FC) mayor 140 cpm y la presión de soporte mayor a 9 se asoció con fracaso ($p < 0,05$); el análisis multivariado indico que a las 2 h la FR > 60 rpm incrementó el riesgo de fracaso 6.4 veces (IC: 1.9-21.7); la FC > 140 cpm 4.3 (IC: 1.5-11.8) y la PS > 9 lo incrementó 8.7 veces (IC9: 2.3-32.2); concluyeron que el aumento de la FR, la FC y la PS a las 2 horas son factores predictivos de fracaso terapéutico (24).

Lozada J, en el 2013 realizo un estudio para comparar el sistema de oxigenación de AF con la CPAPn convencional como soporte inicial, en recién nacidos prematuros leves a moderados que presentan SDR leve o moderado al nacimiento; fue de tipo observacional, analítico, retrospectivo, ingresaron a la muestra recién nacidos admitidos a las unidades de cuidado intensivo neonatales con edad gestacional menor de 37 semanas y más de 32 semanas determinados por fecha de ultima menstruación; encontraron que el uso que el método ventilatorio no invasivo AF no muestra ventaja significativa ($p: 0.3$) al ser comparado con la CPAPn, de los 37 casos en quienes se utilizó AF, 1 presentó trauma nasal, 2 casos presentaron perforación gástrica, y 8 pacientes presentaron acumulación de secreciones a nivel respiratorio alto, no existieron casos reportados de fuga de aire y en los 26 pacientes restantes no se registró efecto



adverso alguno; el uso de CPAPn luego de la extubación, se ha asociado a incidencias más bajas de falla respiratoria, necesidad de asistencia ventilatoria invasiva y riesgo de desarrollo de displasia broncopulmonar en neonatos prematuros, luego de la extubación, el tiempo de estancia en varios estudios fue de tiempo en promedio de 7 días; el promedio del uso de AF como método de soporte ventilatorio inicial fue de 1.9 días con 17.7 horas, y como método de soporte ventilatorio posterior a una ventilación mecánica invasiva fue de 3.2 días con 4 horas, en promedio el uso de CPAPn como método de soporte ventilatorio inicial fue de 1.3 días con 10.3 horas, y como método de soporte ventilatorio posterior a una ventilación mecánica invasiva fue de 2.3 días con 14.5 horas; concluyo que el uso de AF como método de soporte ventilatorio inicial, tiene similar eficacia que la CPAPn convencional al analizar la variable falla al tratamiento. Y el uso de del dispositivo de AF tiene ventaja significativa sobre la CPAPn al analizar la variable efecto adverso, en los recién nacidos con edad gestacional de 32 semanas a 36.6 semanas que presentan SDR leve a moderada (25).

Tello D, en el 2013 realizo un estudio para difundir la importancia del conocimiento profundo de los factores predictores de fracaso de la ventilación mecánica no invasiva; fue un estudio de tipo cuantitativo, transversal, prospectivo, la muestra fue de 45 pacientes que requirieron ventilación mecánica no invasiva; encontró que el 27% tenía entre 50 y 60 años, el 37.7% presento neumonia adquirida en la comunidad, el 60% fueron de sexo masculino, el 44% presento disnea grado II, el 11% recibieron intubación orotraqueal, el 9% fallecieron; concluyo que la monitorización continua, la valoración y evaluación del paciente, los exámenes de laboratorio e imágenes nos ayudan a reconocerlos factores predictores de fracaso (26).

Gonzales M, en el 2014 realizo un estudio para demostrar la utilidad del SF como factor predictivo de fracaso en VNI; fue un estudio multicéntrico prospectivo y observacional desde el 15 de enero de 2010 hasta el 14 de enero de 2011; ingresaron al estudio 477 pacientes de diez UCIPs españolas y dos portuguesas, se estudiaron los fracasos: fracaso precoz (antes de 6 horas), intermedio (entre 6 y 12 horas), y tardío (más de 24 horas); encontró que la tasa de éxito y mortalidad fue de 81.3% y 3.8%, respectivamente, el cociente SF fue más bajo a las horas, 6, 12 y 24 horas en el grupo fracaso (p: 0.03, p: 0.01, p: 0.003), las variables asociadas al fracaso de la VNI de



manera independiente fueron el cociente SF a la hora, la edad y el valor del puntuación del riesgo de mortalidad pediátrico, el modelo predictivo encontrado fue: $-0.059 * SF \text{ a la hora (10 unidades)} - 0.030 * \text{edad (meses)} + 0.208 * PRISM \text{ III-24}$; el área bajo la curva ROC fue de 0.7 y los valores predictivo positivo y negativo fueron de 26.9% y 95.9%, respectivamente; el cociente SF a la hora fue la variable asociada de forma independiente al fracaso precoz de la VNI (antes de las 6 horas de tratamiento), con un AUC de 0,748, un valor de SF a la hora menor o igual a 193 identificaba el fracaso de la VNI con una sensibilidad y especificidad de 77.8% y 70%, respectivamente; concluyo que el cociente SF es un método no invasivo útil para predecir el fracaso de la VNI en niños con una IRA, que no hayan recibido previamente VMC (27).

NACIONALES

Tuny F, realizo un estudio para conocer el uso de CPAP en el manejo de la dificultad respiratoria del recién nacido en el Hospital Regional Guillermo Díaz de la Vega, Abancay, durante el año 2016; fue un estudio de tipo observacional, retrospectivo, de corte trasversal y descriptivo; la muestra fue de 56 neonatos con síndrome de dificultad respiratoria, hospitalizados en la UCIN; encontró que el síndrome de dificultad respiratoria se presentó en el 5.5 % , de los cuales el 89.2 % fueron manejados con CPAP y el 10.7% usaron CPAP como forma de destete de VM, el motivo principal de ingreso a UCIN fue la TTRN, seguido de la EMH, el SAM y la NN, el tiempo promedio del uso de CPAP fue de 47 horas, el porcentaje de éxito del manejo de la dificultad respiratoria con CPAP fue del 92%, y el 8% de fracaso condicionado por la EMH; concluyo que el uso del CPAP nasal es una medida terapéutica efectiva como alternativa a la ventilación mecánica convencional (28).

LOCALES

Yance Y, et al, realizaron un estudio para analizar las evidencias de la eficacia de la ventilación mecánica no invasiva para disminuir la mortalidad en los pacientes con insuficiencia respiratoria post extubación; fue una Revisión sistemática de 10 artículos seleccionados, mediante la base de datos PubMed, Elsevier Researchgate, Open Access, los 10 artículos seleccionados fueron investigaciones cuantitativas, el 50% fueron Metanálisis, el 20% fueron de revisión sistemática, el 20% fueron son experimentales y



el 10% fueron de cohorte; encontraron que el 70% encontró eficacia de la ventilación mecánica no invasiva para disminuir la mortalidad en los pacientes con insuficiencia respiratoria post extubación, el 30% encontraron que la ventilación mecánica no invasiva no disminuye la mortalidad en los pacientes con insuficiencia respiratoria post extubación, Concluyeron que la ventilación mecánica no invasiva es más eficaz para disminuir la mortalidad en los pacientes con insuficiencia respiratoria post extubación (29).

Cruz L, et al, realizaron un estudio para evaluar las evidencias de la eficacia de la ventilación mecánica no invasiva; fue un estudio de lectura crítica, utilizando la evaluación GRADE para identificar su grado de evidencia; encontraron que el 80% de los artículos estudiados afirman que las ventilaciones mecánicas no invasivas son efectivas y el 20% refiere que no lo son, pero en este caso, sugieren mayores estudios posteriores, según la base de datos las publicaciones de Pubmed, Medline, Elsevier, Scielo, se estudiaron 10 artículos de diferentes realidades del mundo con tres estudios de tipo metanálisis, dos de tipo descriptivo transversal y uno de cuasi experimental, cohorte prospectivo, cohorte retrospectivo, experimental longitudinal y descriptivo analítico, sustentando la efectividad de las ventilaciones mecánicas no invasivas, en el Perú no se encontraron estudios al respecto o no han sido publicados; concluyeron que los estudios determinan que la Ventilación mecánica no invasiva se ha afianzado como tratamiento seguro y eficaz en gran número de situaciones de insuficiencia respiratoria, tanto aguda como crónica (30).

B. Marco teórico.

Insuficiencia respiratoria

La insuficiencia respiratoria aguda en los niños es la incapacidad del sistema respiratorio para mantener la oxigenación, la ventilación o ambos.

La insuficiencia respiratoria hipóxica se define por una presión arterial parcial de oxígeno (PaO₂) por debajo de 60 mm Hg, que típicamente produce una saturación



arterial de oxígeno del 90%. La ventilación es la eliminación de CO_2 y se mide por la presión arterial parcial de CO_2 (PaCO_2).

La insuficiencia respiratoria hipercápnica aguda se define por un aumento agudo de la PaCO_2 mayor de 50 mmHg. Por lo general, se asocia con un pH de acidosis respiratoria de <7.35 . Se puede tomar muestra de sangre venosa en lugar de sangre arterial para obtener la presión venosa parcial de CO_2 (PvCO_2); sin embargo, solo se puede establecer con precisión que la PaCO_2 no es más alta que la PvCO_2 .

Causas:

Hay muchas causas posibles de la insuficiencia respiratoria aguda, entre ellas:

- Lesión pulmonar.
- Lesión torácica o daño en las costillas o los tejidos cercanos a los pulmones.
- Afecciones pulmonares que afectan el flujo de aire y sangre hacia y desde los pulmones, como la neumonía, el síndrome de dificultad respiratoria aguda y la fibrosis quística.
- Afecciones médicas, como accidentes cerebrovasculares y lesiones en la médula espinal, que afectan los músculos y los nervios que controlan la respiración.
- Infección en la sangre (sepsis).
- Inflamación del páncreas (pancreatitis).
- Un coágulo de sangre en los pulmones (embolia pulmonar).
- Una transfusión de sangre de gran volumen.
- Quemaduras.
- Ahogamiento.

- Convulsiones.

- Inhalación de humo.

- Reacciones a medicamentos.



Es más probable que esta afección se manifieste en niños que tienen alguna de las siguientes afecciones o características:

- Una obstrucción en las vías respiratorias.
- Asma.
- Una afección o una enfermedad que daña o debilita los músculos, los nervios, los huesos o los tejidos que participan en la respiración.
- Una infección grave.
- Un problema de salud que bloquea el reflejo inconsciente que está involucrado en la respiración, como el hipotiroidismo o la apnea del sueño.
- Un traumatismo o lesión pulmonar

Ventilacion mecanica no invasiva.

La VNI es una técnica de soporte respiratorio que se realiza sin necesidad de invadir la vía aérea del paciente más allá de las cuerdas vocales, por tanto no precisa un tubo endotraqueal ni una cánula de traqueostomía. Se puede realizar mediante presión negativa o presión positiva.

Actualmente, se ha generalizado el uso de la presión positiva a través de diferentes tipos de interfases. Se entiende por interfase, el dispositivo que conecta el paciente al respirador, siendo de diversos tipos: mascarilla (nasal, buconasal, oral o facial), prótesis nasales, casco o tubo nasofaríngeo.

Modalidades:

- Continuous positive airway pressure (CPAP), el paciente recibe una presión positiva continua, aunque realiza todas las inspiraciones sin apoyo ni frecuencia programados.
- Presión soporte (PS), el paciente recibe dos tipos de presiones, una sincronizada con el esfuerzo inspiratorio, denominada IPAP (presión positiva durante la inspiración) en los respiradores específicos de VNI o PS en los respiradores convencionales con módulo de VNI; y otra durante la espiración o presión espiratoria, denominada EPAP o PEEP, respectivamente. Dado que la VNI se realiza en pacientes con respiración



espontánea, la frecuencia y el tiempo inspiratorio pautados, solo se ven aplicados cuando el respirador no es capaz de detectar los esfuerzos respiratorios del paciente, pasando entonces a modalidad presión control (PC), con la frecuencia de rescate pautada (T).

Indicaciones

La VNI se puede aplicar tanto al paciente con insuficiencia respiratoria aguda (IRA) como crónica (IRC):

VNI en la IRA

Los objetivos generales de la VNI en la IRA son mejorar los síntomas del paciente, reduciendo el trabajo de los músculos respiratorios, mejorar el intercambio gaseoso previniendo la intubación y la VMC, pero nunca sustituyéndolas cuando estén claramente indicadas.

Para la aplicación de la VNI se tendrán en cuenta:

- Criterios clínicos: síntomas y signos de dificultad respiratoria aguda, disnea moderada o grave, frecuencia respiratoria aumentada, uso de músculos respiratorios accesorios, respiración paradójica.
- Criterios gasométricos: $\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$ y $\text{pH} < 7.35$, o cociente $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (P/F) < 250 , o, si no se dispone de gasometría arterial, cociente saturación transcutánea de oxígeno (SatO_2)/ FiO_2 (S/F) < 320 (este último criterio debe aplicarse cuando la SatO_2 es menor o igual al 97% ya que en caso de ser superior pierde correlación con el P/F) (31).
- Naturaleza del proceso que ha llevado al paciente a un cuadro de IRA.
- Ausencia de contraindicaciones.

En caso de duda, estaría justificado intentar con una prueba de una hora, vigilando estrechamente al paciente para no retrasar la intubación, si ésta fuese necesaria.



Indicación de VNI en pacientes con IRA.

Tipo I

- Neumonía
- Edema agudo de pulmón
- Traumatismo torácico
- Síndrome de dificultad respiratoria aguda
- Síndrome de dificultad respiratoria neonatal
- Bronquiolitis

Tipo II

- Bronquiolitis
- Status asmático
- Apneas obstructivas
- Apneas centrales
- Obstrucción de vía aérea superior (ej. laringitis, laringotraqueítis, etc.)
- Enfermedades neuromusculares
- Distrofia muscular de Duchenne
- Atrofia espinal infantil
- Síndrome de Guillain-Barre
- Fibrosis quística
- Miastenia gravis
- Apneas tras adeno-amigdalectomía
- Insuficiencia respiratoria en el postoperatorio (escoliosis, cirugía cardíaca)
- Complicaciones pulmonares de la anemia de células falciformes
- Extubación temprana
- Apoyo en procedimientos con sedación
- Insuficiencia respiratoria grave en enfermedad terminal (indicación paliativa)

Contraindicaciones

- Necesidad de protección vía aérea: coma, hemorragia digestiva activa, etc., la VNI está absolutamente contraindicada, la única excepción es la encefalopatía



hipercápnic, puesto que en estos pacientes un corto periodo de prueba de 2-3 horas de VNI puede revertir su situación neurológica.

- Insuficiencia respiratoria grave: está contraindicada excepto en aquellos pacientes en que la intubación no es una opción valida por la enfermedad de base.
- Obstrucción fija de la vía aérea: contraindica porque el problema difícilmente se solucionara en un plazo corto de tiempo.
- Secreciones abundantes y espesas: por la accesibilidad restringida para limpiar la via aérea, especialmente con interfase buconasal o en pacientes con capacidad para toser limitada.
- Vómitos: la presencia de vomitos hace altamente improbable mantener la interfase bien colocada.
- Inestabilidad hemodinámica (shock): se impone el concepto de reducción del consumo energético mediante la eliminación del trabajo respiratorio, por tanto es desaconsejable utilizar la VNI; en el paciente postoperado cardiaco la presencia de arritmias puede considerarse en muchos casos una contraindicación.
- Malformaciones y traumatismos/quemaduras cráneo-faciales: por la presencia de lesiones en la zona de apoyo de la interfase, lo que imposibilita su aplicación; además la propia presion positiva en presencia de fracturas etmoidales ha sido asociada a herniación orbitaria; puede existir mayor riesgo de meningitis postraumática en pacientes con fistula de LCR.
- Neumotórax: la presion positiva en cualquiera de sus formas de administración tiene un impacto negativo sobre el pulmón con neumotórax; pero se puede usar en neumotórax drenado.
- Cirugía gastrointestinal reciente: se ha descrito la dehiscencia de la sutura del esófago en el postoperatorio; el paso de gran cantidad de aire a la via digestiva con distensión esofágica o gástrica es un riesgo en el postoperatorio inmediato.

Ámbitos de aplicación

Existen diferentes criterios y recomendaciones para el inicio de aplicación de VNI en diferentes ámbitos hospitalarios (32):



Criterios de inicio en Urgencias

En la actualidad, en muy pocos servicios de Urgencias Pediátricos se dan las condiciones para manejar el paciente pediátrico con insuficiencia respiratoria aguda con VNI. Por tanto, la VNI se utilizara en Urgencias como una herramienta para estabilizar al paciente hasta su traslado a una unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) o planta de hospitalización donde se cumplan las condiciones adecuadas para realizar de forma segura el seguimiento del paciente con VNI. En el futuro, podría ser un tratamiento complementario a la nebulización continua en pacientes asmáticos, pues se ha demostrado que aumenta el depósito de fármaco en vías aéreas y mejora las puntuaciones en las pruebas funcionales (33).

Criterios de VNI en la Unidad de cuidados intermedios o en planta de hospitalización

El inicio de la VNI en el paciente pediátrico agudo pocas veces se podrá realizar en la planta de hospitalización. Existen experiencias puntuales en pacientes oncológicos y neuromusculares con insuficiencia respiratoria aguda o crónica agudizada en algunos centros, pero es necesario disponer de personal entrenado que pueda solventar cualquier problema que surja durante las 24 horas del día. La opción ideal para atender a estos pacientes sería disponer de una unidad de cuidados intermedios con un número suficiente de personal de enfermería entrenado.

Criterios de inicio de la VNI en la UCIP

Los factores descritos para recomendar el inicio de la VNI en la UCIP son la acidosis respiratoria, la falta de mejoría con VNI en planta durante las primeras 2 horas y la etiología del fracaso respiratorio (neumonía y el asma).

- Insuficiencia respiratoria aguda que requiere $FiO_2 > 0,4$.
- Apneas.
- $pH < 7,30$ inicial o tras 2 horas de VNI efectiva en planta.
- Escasa experiencia de la plantilla médica o enfermería de planta.
- Paciente o familia no colaboradores.



Complicaciones

Las complicaciones de la técnica, en general, son leves y se relacionan con la interfase (ulceras por presión, conjuntivitis secundaria a fugas) (34).

Los protocolos de cuidados de enfermería permiten reducir ampliamente su frecuencia en unidades experimentadas.

Raramente puede observarse neumotórax y distensión gástrica.

La complicación más grave es el retraso de la intubación del paciente, especialmente cuando se realiza una indicación inadecuada.

Entre las complicaciones descritas en VNI domiciliaria, destaca la hipoplasia malar con maloclusión secundaria.

Fracasa de la VNI

Uno de los puntos clave dentro de la aplicación de la VNI es la identificación de aquellos pacientes con alto riesgo de fracaso de la técnica para cambiar precozmente la estrategia ventilatoria a VMC.

En relación con esto han sido publicados diferentes artículos que intentan identificar los factores predictores de fracaso de la VNI en la población infantil (Tabla III).

Los principales marcadores de éxito son derivados de la respuesta clínica, la edad y la gravedad del paciente.

La respuesta clínica suele producirse en la primera hora, reduciéndose la taquipnea y el tiraje o bien en caso contrario, precipitándose la intubación por el incremento de trabajo respiratorio inducido por la desadaptación a la VNI o la progresión de la enfermedad de base. Los parámetros que han demostrado mayor sensibilidad para determinar la eficacia de la VNI son el descenso de la FiO_2 , el descenso de la frecuencia respiratoria y el aumento del volumen corriente administrado, así como la mejoría del pH y el índice P/F (35).



En uno de los trabajos con mayor número de episodios estudiados uno de los principales factores pronósticos encontrados fue la IRA tipo 1 (fracaso respiratorio hipoxémico) (36).

Otro estudio identificó el SDRA como factor predictivo de fracaso. En este tipo de pacientes es imprescindible el control estricto del S/F y en pacientes con SDRA incluso del P/F, para evitar el retraso en la intubación (37).



CAPITULO III: HIPOTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

A. Hipótesis

1. General

Las características sociodemográficas, clínicas y gasométricas son factores predictores de fracaso de ventilación no invasiva en niños menores de 5 años con insuficiencia respiratoria en el Instituto Nacional de Salud del Niño en el año 2021.

2. Especificas

1. Las características sociodemográficas son factores predictores de fracaso de ventilación no invasiva en niños menores de 5 años con insuficiencia respiratoria en el Instituto Nacional de Salud del Niño en el año 2021.
2. Las características clínicas son factores predictores de fracaso de ventilación no invasiva en niños menores de 5 años con insuficiencia respiratoria en el Instituto Nacional de Salud del Niño en el año 2021.
3. Las características gasométricas son factores predictores de fracaso de ventilación no invasiva en niños menores de 5 años con insuficiencia respiratoria en el Instituto Nacional de Salud del Niño en el año 2021.

3. Estadísticas o de trabajo

Ho: Factores sociodemográficos predictores = Edad, sexo

Ha: Factores sociodemográficos predictivos \neq Edad, sexo

Ho: Factores clínicos predictores = nivel de conciencia, índice de masa corporal, servicio de hospitalización, modalidad de ventilación, tipo de ventilación, presión soporte, duración de la ventilación, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, eventos adversos, antecedentes patológicos, causas de falla de ventilación, condición de egreso.



Ha: Factores clínicos predictores \neq nivel de conciencia, índice de masa corporal, servicio de hospitalización, modalidad de ventilación, tipo de ventilación, presión soporte, duración de la ventilación, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, eventos adversos, antecedentes patológicos, causas de falla de ventilación, condición de egreso.

Ho: Factores gasométricos predictores = pH sanguíneo, PCO_2 , PO_2 , índice de Kirby.

Ha: Factores gasométricos predictores \neq pH sanguíneo, PCO_2 , PO_2 , índice de Kirby.

B. Objetivos

1. General

Determinar los factores predictores de fracaso de ventilación no invasiva en niños menores de 5 años con insuficiencia respiratoria en el Instituto Nacional de Salud del Niño en el año 2021.

2. Específicos

1. Identificar los factores sociodemográficos predictores de fracaso de ventilación no invasiva en niños menores de 5 años con insuficiencia respiratoria en el Instituto Nacional de Salud del Niño en el año 2021.
2. Precisar los factores clínicos predictores de fracaso de ventilación no invasiva en niños menores de 5 años con insuficiencia respiratoria en el Instituto Nacional de Salud del Niño en el año 2021.
3. Describir los factores gasométricos predictores de fracaso de ventilación no invasiva en niños menores de 5 años con insuficiencia respiratoria en el Instituto Nacional de Salud del Niño en el año 2021.

C. Variables y Operacionalización de variables:

Variable dependiente:

Ventilación no invasiva

Variables independientes:

- Factores sociodemográficos: edad, sexo.
- Factores clínicos: nivel de conciencia, índice de masa corporal, servicio de hospitalización, modalidad de ventilación, tipo de ventilación, presión soporte, duración de la ventilación, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, eventos adversos, antecedentes patológicos, causas de falla de ventilación, condición de egreso.
- Factores gasométricos: pH sanguíneo, PCO₂, PO₂, índice de Kirby.

Operacionalización de variables:

VARIABLE DEPENDIENTE

Variable	Indicador	Unidad/Categoría	Escala	Tipo de Variable
Ventilación no invasiva	Historia clínica	Éxito Fracaso	Nominal	Cualitativa

VARIABLES INDEPENDIENTES

Variable	Indicador	Unidad/Categoría	Escala	Tipo de Variable
Edad	Años	< 1 1 a 2 3 a 5	De razón	Cuantitativa
Sexo	Historia clínica	Masculino Femenino	Nominal	Cualitativa
Nivel de conciencia	Escala de Glasgow	15 a 13 12 a 9 ≤ 8	De razón	Cuantitativa
Índice de masa corporal	Percentil	< 5 5 a 84 85 a 95 > 95	De razón	Cuantitativa
Servicio de hospitalización	Historia clínica	Hospitalización UCI	Nominal	Cualitativa
Modalidad de ventilación	Historia clínica	CPAP BLPAP	Nominal	Cualitativa
Tipo de ventilación	Historia clínica	Electiva De rescate	Nominal	Cualitativa



Presion soporte	Cm de H ₂ O	< 5 5 a 8 > 8	De razon	Cualitativa
Duración de la ventilación	Horas	< 6 6 a 4 > 24	De razon	Cualitativa
Frecuencia cardiaca	Latidos por minuto	< 1 año: 100 a 180 1 a 2 años: 98 a 140 3 a 5 años: 80 a 120	De razon	Cuantitativa
Frecuencia respiratoria	Respiraciones por minuto	< 2 años: 30 a 40 2 a 5 años: 20 a 30	De razon	Cuantitativa
Nivel de saturación de oxígeno	Porcentaje	≥ 90 < 90	De razon	Cualitativa
Eventos adversos	Historia clínica	Fuga de aire Trauma nasal Distensión gástrica Acumulación de secreciones	Nominal	Cualitativa
Antecedentes patológicos	Historia clínica	Cardiopatía Lesión neurológica Inmunosupresión Malformación de vía aérea	Nominal	Cualitativa
Causa de falla de ventilación	Historia clínica	Hipoxemia Hipercapnea Deterioro de Glasgow Sinos de Choque	Nominal	Cualitativa
Condicion de egreso	Celulas/uL	Recuperado Fallecido	Nominal	Cualitativa
pH sanguíneo	Gasometría	< 7.35 7.35 a 7.45 > 7.45	De razon	Cuantitativa
PaCO ₂	mmHg	< 38 38-42 > 42	De razon	Cuantitativa
PaO ₂	mmHg	< 75 75-83 > 83	De razon	Cuantitativa
Índice de Kirby	PaO ₂ / FiO ₂ l	< 200 200-300 > 300	De razon	Cuantitativa



CAPITULO IV: MARCO METODOLOGICO

A. Tipo de investigación:

El estudio será de tipo observacional, analítico y prospectivo. Observacional porque solo se observará la ocurrencia de los eventos y no se manipulará ninguna variable; analítico porque se determinará los factores predictores de fracaso de la ventilación no invasiva; y prospectivo porque la información se recopilará en el futuro tal como vayan ingresando los pacientes al estudio.

B. Diseño de investigación:

El diseño será no experimental, de cohortes, porque al inicio del estudio se evaluará, en los pacientes, los factores sociodemográficos, clínicos y gasométricos, luego se hará las mismas evaluaciones a los 30 minutos, 1, 2, 6 y 24 horas y se evaluará el éxito o fracaso de la ventilación no invasiva.

C. Población y Muestra.

1. Población:

Todos los niños menores de 5 años que ingresen al Instituto Nacional de Salud del Niño con el diagnóstico de insuficiencia respiratoria en el periodo de mayo a setiembre del 2021.

2. Tamaño de muestra:

Se realizará cálculo de tamaño de muestra mediante muestreo aleatorio simple para población no conocida, se utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 pq}{E^2}$$

Dónde:

n= muestra

p= 0.5

q= 1-p = 0.5

E= grado de error = 0.05



$$Z = 1.96$$

De acuerdo a esta fórmula el tamaño de muestra será de 384 pacientes.

3. Selección de la muestra:

La selección de la muestra será no probalística, por conveniencia, ingresando al estudio en forma consecutiva, los niños con diagnóstico de insuficiencia respiratoria, desde el mes de mayo 2021 hasta completar la muestra.

D. Criterios de selección.

1. Criterios de inclusión

- Edad entre 6 mes y 5 años
- Diagnóstico de insuficiencia respiratoria
- Escala de Escala Glasgow mayor a 13.
- Taquipnea según rango para edad.
- Uso de músculos accesorios (presencia de retracciones subcostales, intercostales, supraclaviculares).
- Saturación de oxígeno menor de 90%.
- Hipercapnia ($\text{PaCO}_2 > 42$ mmHg)
- Índice $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$
- pH en gasometría arterial entre 7.10 y 7.35.

2. Criterios de exclusión

- Antecedente de cirugía, trauma o quemadura facial.
- Anormalidad facial que interfiera con un sello adecuado a la mascarilla facial.
- Agitado o no cooperativo
- Inestabilidad hemodinámica (choque séptico, hipovolémico o cardiogénico, isquemia cardíaca, arritmias cardíaca).
- Compromiso pulmonar severo (pulmón de choque).
- Escape de vía aérea (neumotórax, neumopericardio, neumomediastino).
- Falla multiorgánica.
- Indicación de intubación
- Fallo ventilatorio inminente.



- Acidosis respiratoria con $\text{pH} < 7.10$.
- PaCO_2 en aumento luego de una hora de tratamiento.
- Índice $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ en aumento luego de una hora de tratamiento.
- Desacoplamiento paciente-ventilador.
- Reflejo de tos o nauseoso ausente.
- Saturación de oxígeno $> 90\%$
- Parámetros ventilatorios máximos ($\text{PEEP} > 12$, $\text{FiO}_2 > 60\%$)

E. Material y Métodos:

Los materiales a utilizar son los que regularmente utiliza el Instituto para la ventilación no invasiva.

Se realizará una reunión de sensibilización con médicos neumólogos pediatras y los residentes de pediatría y del servicio emergencia del Instituto Nacional de Salud del Niño, para darles a conocer sobre el estudio de investigación y pedirles su colaboración para participar en la ejecución del mismo.

El niño será captado en el servicio de emergencia, donde se evaluara escala Glasgow, signos de dificultad respiratoria, signos vitales y gasometría, así mismo se evaluara si cumple o no con los criterios de inclusión y exclusión; luego será ingresado al estudio.

Luego se explicara sobre el estudio a la madre/padre/tutor y se solicitara la firma del consentimiento informado.

Antes de iniciar la ventilación mecánica no invasiva se tomaran los datos generales, diagnóstico, signos vitales y gasometría arterial.

Luego se realizara el monitoreo estricto de signos vitales (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, oximetría de pulso, presión arterial) y se tomara la primera muestra de gasometría arterial.

Se colocara al niño en posición decúbito supino y semifowler a 30 grados; se administrara midazolam mediante infusión continua a la dosis de 0.1 a 0.2 mg/kg/hora.



Se iniciará la ventilación no invasiva en la modalidad que determine el médico tratante CPAP o BiPAP, con parámetros de inicio de: presión inspiratoria (IPAP) de 12 a 15 cmH₂O, presión espiratoria (EPAP) de 3 a 5 cmH₂O, relación inspiración/espiración (I:E) de 1:3 y fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) de 100%.

Durante todo el tiempo que dure la ventilación no invasiva, se monitorizara los signos vitales, cooperación y adaptación al dispositivo, puntuación de la Escala Glasgow, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial, saturación de oxígeno y gasometrías arteriales a los 30 minutos, 1 hora, 2 horas, 6 horas y 24 horas de iniciada la terapia.

Los parámetros ventilatorios serán modificados de acuerdo a la evolución del cuadro; se iniciara modificando FiO₂ hasta la concentración menor necesaria para mantener una saturación de oxígeno de más de 93%; luego se modifican los otros parámetros según los resultados de gasometría y adaptabilidad del paciente, el IPAP de 2 en 2 cmH₂O, el EPAP de 1 en 1cmH₂O.

Si el paciente se tornara irritable, desacoplado al dispositivo o inicia con dificultad respiratoria; y según signos vitales y gasométricos se decidirá pasar a la ventilación convencional y se considerará fracaso a la ventilación no invasiva.

En caso de fracaso de la ventilación no invasiva, se colocara el tubo orotraqueal y recibirá la terapia bajo ventilación mecánica convencional.

El destete será valorado al tener IPAP de 8 cmH₂O o menos, EPAP de 3 cmH₂O o menos y FiO₂ menor de 60%, gasometría arterial dentro de límites normales y se evidencie mejoría clínica y un adecuado patrón respiratorio.

Para el destete se retirara la sedación 6 horas antes y se vigila durante las 6 horas posteriores y el niño permanecerá en monitoreo por lo menos 24 horas después del destete.



F. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos.

1. Instrumentos:

Se usará una ficha de recolección de datos preelaborada, en la cual se consignarán los datos de las variables en estudio, la validez de la ficha será validada por juicio de expertos especialistas en neumología del Instituto Nacional de salud del niño; y la confiabilidad será evaluada mediante el test retest, para lo cual se aplicara la ficha a una muestra piloto de 10 niños en una hora determinada y luego de 6horas se vuelve a aplicar la ficha a esos mismos niños y se calcula el coeficiente de correlación de Pearson, la formula aplicar será:

$$r(xy) = \frac{\sum Z(x)Z(y)}{N}$$

Donde:

r: coeficiente de correlación

Z(x): respuestas concordantes

Z(y): respuestas discordantes

N: Total de ítems de la ficha

Si el valor de $r > 0.5$ la ficha será confiable, si el valor de $r \leq 0.5$ la ficha no será confiable y se tendrá que modificar.

2. Procedimiento de recolección de datos:

Para la recolección de datos se solicitará la autorización de la Dirección del hospital, del Jefe del área covid, del jefe de UCI, y del servicio de neumología.

Luego de ser hospitalizado el niño, y de habersele iniciado el monitoreo de Glasgow, signos de dificultad respiratoria, signos vitales y gasometría, se iniciara con el llenado de la ficha de recolección de datos, la misma que se concluirá al ser dado de alta niño; los datos serán obtenidos de la hoja de monitoreo de la ventilación no invasiva y de la historia clínica

G. Análisis estadístico de datos.

Los datos registrados en las fichas serán ingresados a una base de datos diseñada en el programa Excel 2016.

Para las variables categóricas se utilizará distribución de frecuencias absolutas y relativas; y se presentaran los datos mediante graficas de torta y barras.

Para las variables cuantitativas se utilizará medidas de tendencia central, la media y la mediana, con respectivas medidas de dispersión, desviación estándar y rango intercuartíl; y se presentaran los datos en gráficos box plot.

Para determinar los factores predictores de fracaso de ventilación no invasiva, se realizara análisis bivariado y multivariado

Para el análisis bivariado, se elaboraran tablas de contingencia; luego se calculara el Riesgo relativo, el Intervalo de Confianza, y el valor de p de Fisher; para lo cual se utilizará el programa EPI INFO ver 10; las fórmulas del RR y Fisher serán:

		FRACASO DE VENTILACION		
		SI	NO	
FACTOR EN ESTUDIO	PRESENTE	A	B	A+B
	AUSENTE	C	D	C+D
		A+C	B+D	

Dónde:

A: Fracaso de ventilación no invasiva y factor en estudio presente

B: Éxito de ventilación no invasiva y factor en estudio presente

C: Fracaso de ventilación no invasiva y factor en estudio ausente

D: Éxito de ventilación no invasiva y factor en estudio ausente



Riesgo relativo (RR):

$$RR = \frac{\frac{A}{A+B}}{\frac{C}{C+D}}$$

P de Fisher:

$$p = \frac{(A+B)! (C+D)! (B+C)! (A+C)}{n! A! B! C! D!}$$

Interpretación: Si RR es mayor a 1, el IC no contiene la unidad, y el valor de p es menor a 0.05, el factor en estudio será considerado predictivo de riesgo de fracaso de ventilación no invasiva. Si RR es menor a 1, el IC no contiene la unidad, y el valor de p es menor a 0.05, el factor en estudio es buen predictor éxito de ventilación no invasiva. Si RR es igual o menor a 1, el IC contiene la unidad, y el valor de p es mayor 0.05, el factor en estudio no es predictor de fracaso de ventilación no invasiva.

Para el análisis multivariado, se utilizara el modelo de regresión logística binario y el modelo de regresión de Cox con análisis de pasos sucesivos hacia delante para identificar potenciales predictores de éxito/fracaso de VNI, expresado como riesgo relativo y hazard ratio

H. Aspectos éticos:

Se respetara la dignidad de la persona y la confidencialidad, independientemente del diagnóstico de cada paciente y de la información que se obtendrá.

El proyecto será presentado al Comité de Ética del Instituto nacional de Salud del Niño, para su aprobación.

Se considerara los criterios éticos de la declaración de Helsinki, para lo cual se solicitara el consentimiento informado a la madre/padre/tutor para la participación del niño(a) en el estudio.

En todo momento se tendrá en cuenta la confidencialidad de los datos del niño(a).



CAPITULO V: CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO.

A. Cronograma:

ACTIVIDAD	2021		2022		
	ABR	MAY -DIC	ENE	FEB	MAR
1. Planteamiento del Problema y revisión de Bibliografía					
2. Elaboración del proyecto					
3. Presentación del Proyecto					
4. Recolección de datos					
5. Procesamiento de datos					
6. Elaboración de informe Final					
7. Presentación del Informe final					

B. Presupuesto:

GASTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/)	COSTO TOTAL (S/)
PAPEL BOND 80 grs.	MILLAR	4	20.00	80.00
FOTOCOPIADO	CIENTO	5	20.00	100.00
LAPICEROS	UNIDAD	10	3.00	30.00
LAPIZ	UNIDAD	10	1.00	10.00
FOLDERES	UNIDAD	10	10.00	100.00
MOVILIDAD LOCAL	UNIDAD	100	20.00	2000.00
TOTAL				2320.00

El estudio será autofinanciado por el investigador.



CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Gutiérrez F. Insuficiencia respiratoria aguda. Acta méd. peruana [Internet]. 2010 [citado 2021 Abr 19]; 27(4): 286-297. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172010000400013&lng=es.
2. Álvarez M, Castro R, Abdo A, Orta S, Gómez M, Álvarez M. Infecciones respiratorias altas recurrentes: Algunas consideraciones. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 2008 [citado 2021 Abr 19]; 24(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252008000100011&lng=es.
3. Instituto Nacional de Salud, Protocolo de Vigilancia de Salud Pública: Infección Respiratoria Aguda (IRA), Republica de Colombia [Internet]. Colombia: Instituto Nacional de Salud [citado 2021 Abr 19]; 2016:49(3):1-49. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/sivigila/Protocolos%20SIVIGILA/PRO%20Infeccion%20Respiratoria%20Aguda%20IRA.pdf>
4. Ministerio de Salud, Situación epidemiológica de las infecciones respiratorias agudas (IRA) y Neumonías en el Perú, Boletín Epidemiológico del Perú [Internet]. Perú: Ministerio de salud [citado 2021 Abr 19]. SE 18-2016; 25(18):364-366. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2016/18.pdf>
5. Pérez J, Dorado J, Papazian A, Berastegui M, Gilgado D, Cardoso G, et al . Uso y titulación de presión soporte en Argentina: estudio transversal de tipo encuesta online. Rev. bras. ter. intensiva [Internet]. 2020 Mar [citado 2021 Abr 19]; 32(1):81-91. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-507X2020000100081&lng=en.
6. Machado K, Notejane M, Mello M, Pérez C, Giachetto G, Pérez W. Infecciones respiratorias agudas bajas en niños menores de 2 años. Hospitalizaciones durante el invierno del año 2014. Anfamed [Internet]. 2018 [citado 2021 Abr 19]; 5(1):82-103. Disponible en:



- http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-12542018000100082&lng=es.
7. Lum L, Abdel M, de Bruyne J, Nathan A, Gan C. Ventilación no invasiva en una unidad de cuidados intensivos pediátricos terciarios en un país de ingresos medios. *Pediatr Crit Care Med*. [Internet]. 2011 [citado 2021 Abr 19]; 12:e7-13. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20190672/>
 8. Turner D, Cheifetz I. Insuficiencia respiratoria aguda pediátrica: áreas de debate en el entorno de cuidados intensivos pediátricos. *Expert Rev Respir Med*. [Internet]. 2011 [citado 2021 Abr 19]; 5:65-73. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21348587/>
 9. Umpierre F, Piva J, Celiny P, Miranda P, Einloft P. Resultados y características de los lactantes con bronquiolitis vírica aguda sometidos a ventilación mecánica en una unidad de cuidados intensivos pediátrica brasileña. *Rev Bras Ter Intensiva*. [Internet]. 2009 [citado 2021 Abr 19]; 21(2):174-182. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25303348/>
 10. González J, Ochoa C; Grupo de Revisión del proyecto aBREVIADo. Conferencia de Consenso sobre bronquiolitis aguda (IV): tratamiento de la bronquiolitis aguda. Revisión de la evidencia científica. *An Pediatr*. [Internet]. 2010 [citado 2021 Abr 19]; 72(4): 285. e1–285.e42. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-linkresolver-conferencia-consenso-sobre-bronquiolitis-aguda-S1695403310000767>
 11. Simó M, Claret G, Luaces C, Estrada M, Pou J. Guía de práctica clínica sobre la bronquiolitis aguda: recomendaciones para la práctica clínica. *An Pediatr*. [Internet]. 2010 [citado 2021 Abr 19]; 73 (4):208.e1-e10. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-linkresolver-guia-practica-clinica-sobre-bronquiolitis-S1695403310002833>
 12. Puente H, López J, Bellón J, Urbano J, Santiago M, Sánchez A. Factores pronósticos de evolución complicada en la bronquiolitis que requiere ingreso en cuidados intensivos pediátricos. *An Pediatr*. [Internet]. 2009 [citado 2021 Abr 19]; 70(1):27–33. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-factores-pronosticos-evolucion-complicada-bronquiolitis-articulo-S1695403308000052>



13. Sepúlveda J, Carrasco J, Castillo A, Córdova G, Valle P, Rodríguez J. Ventilación no invasiva en insuficiencia respiratoria aguda. Rev Chil Pediatr. [Internet]. 2008 [citado 2021 Abr 19]; 79 (6): 593-599. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062008000600003
14. Najaf A, Leclerc F. Ventilación con presión positiva no invasiva para la insuficiencia respiratoria aguda en niños: una revisión concisa. Ann Intensive Care. [Internet]. 2011 [citado 2021 Abr 19]; 1: 15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3224494/>
15. García M, Jiménez R, Alonso A, Abad E. Ventilación no invasiva. En: López-Herce J, Calvo C, Baltodano A, Rey C, Rodríguez A, Lorente M. Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos. 3 ed. Madrid: Publimed. 2009: 810-817.
16. Alonso B, Boulay M, Olivera V, Giachetto G, Pírez M, Stoll M. Implementación de una unidad de vigilancia respiratoria para la asistencia de niños con infección respiratoria aguda baja en el hospital pediátrico del Centro Hospitalario Pereira Rossell. Arch Pediatr Urug. [Internet]. 2010 [citado 2021 Abr 19]; 81(3):163-168. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492010000300005
17. Muñoz J, Flor E, Brines J, Rosello P, Cruz L, Lopez J, et al. Factores predictivos del resultado de la ventilación no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda pediátrica. Pediatr Crit Care Med. [Internet]. 2010 [citado 2021 Abr 19]; 11:675-680. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20308933/>
18. Gregoretti C, Pelosi P, Chidini G, Bignamini E, Calderini E. Ventilación no invasiva en cuidados intensivos pediátricos. Minerva Pediatr. [Internet]. 2010 [citado 2021 Abr 19]; 62: 437-458. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20940679/>
19. Calderini E, Chidini G, Pelosi P. ¿Cuáles son las indicaciones actuales para la ventilación no invasiva en niños? Curr Opin Anaesthesiol. [Internet]. 2010 [citado 2021 Abr 19]; 23:368-374. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/44571005_What_are_the_current_indications_for_noninvasive_ventilation_in_children_Curr_Opin_Anaesthesiol



20. Pons M, Medina A, Modesto V, Martín, Tan W, Escuredo L, Cambra F. ¿Cuáles son los factores predictores de fracaso de ventilación no invasiva más fiables en una unidad de cuidados intensivos pediátricos? *An Pediatr.* [Internet]. 2019 [citado 2021 Abr 19];91(5):307-316. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-queles-son-factores-predictores-fracaso-articulo-S1695403319300645>
21. Bonora J, Frydman J, Retta A, Canepari A. Ventilación no invasiva posextubación en cuidados intensivos pediátricos: estudio multicéntrico. *Arch Argent Pediatr.* [Internet]. 2018 [citado 2021 Abr 19]; 116(5):333-339. Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2018/v116n5a07.pdf>
22. Navarro Z, Torres J, Romero L, Ortiz C. Factores predictivos de fracaso de la ventilación no invasiva en la enfermedad pulmonar obstructiva exacerbada. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias.* [Internet]. 2017 [citado 2021 Abr 19]; 16(4):93-103. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=75159>
23. Marroquín M. Ventilación mecánica no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda en pediatría. Tesis posgrado de maestría en ciencias médicas. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad de San Carlos de Guatemala. [Internet]. 2016. [citado 2021 Abr 19]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9955.pdf
24. Bernardo A, Boulay M, Dall O, Allegretti M, Berterretche R, Solá L, et al . Ventilación no invasiva en menores de dos años internados en sala con infección respiratoria aguda baja.: Posibles factores predictivos de éxito y de fracaso. *Arch. Pediatr. Urug.* [Internet]. 2012 [citado 2021 Abr 16]; 83(4):250-255. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492012000400003&lng=pt.
25. Lozada J. Comparación entre dos métodos de soporte ventilatorio no invasivo, CPAP nasal y cánula nasal de alto flujo, en recién nacidos que presentan síndrome de dificultad respiratoria, en dos unidades de neonatología de la ciudad de Quito, desde junio hasta diciembre del 2013. Tesis posgrado para especialista en pediatría. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito. [Internet]. 2014 [citado 2021 Abr 19]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11872>



26. Tello D. Factores predictores de fracaso de la ventilación mecánica no invasiva. Tesis posgrado de licenciado en especialización en terapia respiratoria. Universidad de Guayaquil. [Internet]. 2013. [citado 2021 Abr 19]. Disponible en:
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40496>
27. González M. Saturación transcutánea/fracción inspirada de oxígeno ¿es útil para predecir el fracaso de la ventilación no invasiva?. Tesis posgrado doctorado en investigación en medicina. Universidad de Oviedo. España. [Internet]. 2014 [citado 2021 Abr 19]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=89219>
28. Tuny F. CPAP en el manejo de la dificultad respiratoria del recién nacido en el hospital regional de Abancay 2016. Tesis pregrado. Universidad Nacional del Altiplano. Puno Peru. [Internet]. 2017. Disponible en:
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3822>
29. Yance Y, Álvarez F. Eficacia de la ventilación mecánica no invasiva para disminuir la mortalidad en los pacientes con insuficiencia respiratoria post extubación. Tesis posgrado especialista en emergencias y desastres. Universidad Privada Norbert Wiener. Lima Peru. [Internet]. 2018 [citado 2021 Abr 19]. Disponible en:
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2736/TRABAJO%20ACAD%c3%89MICO%20Alvarez%20Flor%20-%20Yance%20Yaneet.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
30. Cruz R, Miranda S. Eficacia de la ventilación mecánica no invasiva para mejorar la oxigenación en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda que acuden al servicio de emergencia. Tesis posgrado para especialista en cuidado enfermero en emergencias y desastres. Universidad Privada Norbert Wiener. Lima – Perú. [Internet]. 2017 [citado 2021 Abr 19]. Disponible en:
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/handle/123456789/1115?show=full>
31. Khemani R, Thomas N, Venkatachalam V, Scimeme J, Berutti T, Schneider J, et al. Comparación de la relación saturación oximétrica de pulso/fracción de oxígeno inspirado y la relación PaO₂/fracción de oxígeno inspirado en niños. Chest. [Internet]. 2009 [citado 2021 Abr 19]; 135(3):662-668. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19029434/>



32. Gáboli M, Mayordomo J, Gomez de Quero P, Pons M. Condiciones y ámbitos para la aplicación de la ventilación no invasiva. En: Medina A, Pons M, Martín-Torres F (eds). Ventilación no invasiva en Pediatría. Madrid: Ergon; 2009. p. 20-25.
33. Soma T, Hino M, Kida K, Kudoh S. Un estudio prospectivo y aleatorizado para la mejora del asma aguda mediante la ventilación con presión positiva no invasiva (NPPV). Intern Med. [Internet]. 2008 [citado 2021 Abr 19]; 47: 493-501.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18344635/>
34. Pons M. Complicaciones y problemas técnicos de la VNI. En: Medina A, Pons M, Martín F, eds. Ventilación no invasiva en Pediatría. 2ª Edición. Madrid: Ergon; 2009. p. 85-90.
35. Lobete C, Medina A, Modesto V, Rey C, Mayordomo J, los Arcos M. Predicción de la relación PaO_2 / FiO_2 a partir de la relación SpO_2 / FiO_2 ajustada por medición transcutánea de CO_2 en niños críticamente enfermos. An Pediatr. [Internet]. 2011 [citado 2021 Abr 19]; 74: 91-96. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21169076/>
36. Mayordomo J, Medina A, Rey C, Díaz J, Concha A, Los Arcos M, et al. Factores predictivos de falla ventilatoria no invasiva en niños críticamente enfermos: un estudio epidemiológico prospectivo. Intensive Care Med. [Internet]. 2009 [citado 2021 Abr 19]; 35: 527-536. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18982307/>
37. Mayordomo J, Medina A, Rey C, Concha A, Menéndez S, Arcos M, Vivanco A. Ventilación no invasiva en el estado asmático pediátrico: un estudio observacional prospectivo. Pediatr Pulmonol. [Internet]. 2011 [citado 2021 Abr 19]; 46: 949-955. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21520437/>



CAPITULO VII: ANEXOS.

ANEXO 1

Ficha de recolección de datos

**FACTORES PREDICTORES DE FRACASO DE VENTILACION NO
INVASIVA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS CON INSUFICIENCIA
RESPIRATORIA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO EN
EL AÑO 2021**

1. Nombre:

2. N° Historia Clínica:

3. Ventilacion no invasiva

Éxito ()

Fracaso ()

4. Edad:..... años

5. Sexo

Masculino ()

Femenino ()

6. Peso Kg Talla m IMC Kg/m²

7. Servicio de hospitalizacion

Hospitalizacion ()

UCI ()

Otro:

8. Modalidad de ventilación:

CPAP ()

BLPAP ()

Otra:

9. Tipo de ventilación:

Electiva ()

De rescate ()

10. Duración de la ventilación horas



11. Eventos adversos:

Fuga de aire ()

Trauma nasal ()

Distensión gástrica ()

Acumulación secreciones ()

Otro

12. Antecedentes patológicos

Cardiopatía ()

Lesión neurológica ()

Inmunosupresión ()

Malformación via aérea ()

Otro

13. Causa de falla de ventilación

Hipoxemia ()

Hipercapnea ()

Deterioro de Glasgow ()

Signos de choque ()

Otra

14. Condicion de egreso

Recuperado ()

Fallecido ()

15. Monitoreo de variables clinicas y gasometría

Variable	Tiempo de monitoreo durante la ventilación					
	Inicio	30 min	1 hora	2 horas	6 horas	24 horas
Glasgow						
Presion soporte						
Frecuencia cardiaca						
Frecuencia respiratoria						
Saturación O ₂ (Pulsoximetria)						
Ph						
PaCO ₂						
PaO ₂						
Índice Kirby						



ANEXO 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo....., acepto participar voluntaria y anónimamente en la investigación **FACTORES PREDICTORES DE FRACASO DE VENTILACION NO INVASIVA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO EN EL AÑO 2021**, dirigida por **KATHIA NORKA ZAPATA LIPE**, Investigadora Responsable, medica Residente de la Especialidad de Pediatría, de Facultad de Medicina de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

Declaro haber sido informado(a) de los objetivos y procedimientos del estudio y del tipo de participación de mi hijo(a), en relación a ello, acepto que mi hijo(a) forme parte de este estudio a realizarse en el Instituto Nacional de salud del Niño de Lima.

Declaro haber sido informado(a) que la participación de mi hijo(a) no involucra ningún daño o peligro para su salud física o mental, y que puedo negarme que mi hijo(a) participe o dejar de participar en cualquier momento sin dar explicaciones o recibir sanción alguna.

Declaro saber que la información entregada será confidencial.

Este documento se firma en dos ejemplares, quedando uno en poder de cada una de las partes.

.....
Firma Padre/madre/apoderado	Firma del Medico
Nombre:	Nombre:
DNI:	CMP No.:

Cualquier pregunta que Usted desee hacer durante el proceso de investigación podrá contactar con la investigadora responsable, **KATHIA NORKA ZAPATA LIPE**, Médico Residente de Pediatría. Celular: 972888271.