



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

## **TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:**

## **PEDIATRÍA**

### **TÍTULO DE LA TESIS**

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DESENLACE  
DE LOS PACIENTES QUE REQUIRIERON EL  
USO DE ALTO FLUJO DURANTE SU  
ESTANCIA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS  
INTERMEDIOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE  
PEDIATRÍA DE 2021 A 2022.**

**PRESENTA:**

**DRA. HILDA SOSA AGUIRRE**

**TUTOR DE TESIS:**

**DR. LUIS ADRIAN GONZALEZ MERCADO**

**ASESORES METODOLÓGICOS**

**DRA. PATRICIA CRAVIOTO QUINTANA  
FIS. MAT. FERNANDO GALVAN CASTILLO**



**Ciudad de México 2024**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

1. Título.....	2
2. Autores.....	2
3. Marco teórico.....	2
3.1 Definición.....	2
3.2 Antecedentes.....	3
3.3 Epidemiología.....	7
3.4 Fisiopatología.....	8
3.5 Tratamiento .....	10
4. Planteamiento del problema.....	10
4.1 Pregunta de investigación.....	11
5. Justificación.....	11
6. Objetivos.....	11
6.1 Objetivo general.....	11
6.2 Objetivos específicos.....	12
7. Material y métodos.....	12
8. Tamaño de la muestra.....	16
9. Aspectos éticos.....	17
10. Análisis estadístico.....	17
11. Resultados.....	17
12. Discusión .....	24
13. Conclusiones.....	2
14. Bibliografía.....	2

## **1. TÍTULO**

Características clínicas y desenlace de los pacientes que requirieron el uso de alto flujo durante su estancia en la unidad de cuidados intermedios del instituto nacional de pediatría de 2021 a 2022.

## **2. AUTORES**

Alumna: Dra. Hilda Sosa Aguirre

Tutor: Dr. Luis Adrián González Mercado

Asesores metodológicos: Dra. Patricia Cravioto Quintana,

Físico matemático: Fernando Galván Castillo

## **3. MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES**

### **3.1 Definición**

Las Unidades de Paciente Crítico Pediátrico, integradas idealmente por una Unidad de Tratamiento Intermedio (UTI) y Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) fueron creadas con el objetivo de servir como puente en la atención de salud de un paciente pediátrico críticamente enfermo <sup>(1)</sup>

La UCI fue definida en 1983 en las Guidelines for Pediatric Intensive Care (actualizadas en 2004) como «...una unidad hospitalaria que proporciona tratamiento a pacientes pediátricos con una amplia variedad de enfermedades de naturaleza potencialmente letal incluyendo aquellos con condiciones altamente inestables y aquellos que requieren de un sofisticado tratamiento médico o quirúrgico». Randolph et al. ampliaron esta definición: «Una UCI es una unidad física asistencial hospitalaria independiente especialmente diseñada para el tratamiento de pacientes pediátricos graves quienes, debido al shock, trauma u otras condiciones potencialmente letales requieren observación y cuidado intensivo integral y continuo» <sup>(2)</sup>

Un número creciente de pacientes con enfermedades cada vez más complejas o especializadas están siendo tratados en los hospitales, la gravedad de estas enfermedades o los requisitos de tratamiento no siempre justifican el ingreso en una UCI. Por ello, cada vez se están creando más unidades de cuidados intermedios (UTI), principalmente para ofrecer un tratamiento altamente especializado y un seguimiento estrecho, con el fin de cumplir con el papel intermedio entre la unidad de cuidados estándar y la unidad de cuidados intensivos.

<sup>(3)</sup> Las características de las UTI dependen de la disponibilidad de recursos, la infraestructura institucional y el sistema de atención de la salud. <sup>(4)</sup>

### **3.2 Antecedentes**

El concepto de UTI se sugirió como una estrategia para promover el alta temprana de la UCI, facilitar la reasignación de pacientes, disminuir los costos y evitar reingresos innecesarios a la UCI <sup>(5)</sup>. Siendo su principal objetivo, la observación y tratamiento de pacientes con insuficiencia orgánica incipiente o manifiesta. <sup>(6)</sup> A pesar de la importancia de la UTI, se conoce que entre el 17 y el 55 % de los hospitales pediátricos de América del Norte tienen una UTI <sup>(7)</sup>

Actualmente se informan las siguientes posibilidades de tratamiento que pueden ser empleados en la UTI: monitorización hemodinámica, monitorización invasiva, uso de medicación vasoactiva única, terapia de reemplazo renal, asistencia respiratoria, atención de traqueostomía, ventilación no invasiva o presión positiva continua en las vías respiratorias, oxigenoterapia de alto flujo, ventilación mecánica en pacientes por lo demás estables, uso continuo de propofol como sedante, medición de la presión intracraneal, e intervenciones específicas, por ejemplo, colocación de sonda torácica y trombólisis<sup>(8)</sup>

Aunque existen lineamientos propuestos sobre ingreso a la UTI; no constituyen normas rígidas y absolutas, y es el concepto reflexivo y juicioso del médico el que

debe tener un mayor peso en la toma de decisiones por encima de los criterios escritos. Para su aplicación se debe tener en cuenta siempre que debe primar el beneficio del paciente.

#### Criterios de admisión a cuidados intermedios

- Sistema respiratorio

Pacientes con enfermedad pulmonar o de vía aérea moderada que requiere intervención multidisciplinaria y monitorización frecuente. Incluyen, pero no se limitan a los pacientes con:

1. Requerimiento de mínimo soporte ventilatorio a través de una traqueostomía estable y madura. Puede afectar principalmente a niños con insuficiencia respiratoria crónica.
2. Requerimiento agudo de suplemento alto de oxígeno  $FiO_2$  independientemente de la etiología. Pacientes que requieran  $FiO_2$  mayor de 0,4.
3. Traqueotomía estable.
4. Requerimiento de medicamento nebulizado frecuente (a intervalos  $\leq 2$  h), intermitente o continuo.
5. Pacientes con cánulas de alto flujo con las que se haya logrado controlar la dificultad respiratoria.

- Sistema cardiovascular

Pacientes con enfermedad moderada, que requieren intervención multidisciplinaria y monitorización frecuente. Incluyen, pero no están limitadas a:

1. Arritmias que no amenacen la vida.
2. Enfermedad cardíaca que no amenaza la vida.
3. Pacientes que van a procedimientos cardiovasculares de bajo riesgo, que no tienen alteración hemodinámica o respiratoria.
4. Postoperatorios no complicados de procedimientos cardiovasculares a corazón cerrado y procedimientos quirúrgicos intratorácicos, incluyendo corrección de ductus arterioso, colocación de marcapasos permanente y toracotomía abierta, que no tienen afectación hemodinámica o respiratoria.

- Neurológico

Pacientes con enfermedad o estado neurológico que no amenaza la vida, que requieren intervención multidisciplinaria, monitorización frecuente y valoración neurológica no más frecuentemente de cada 2 horas. Incluye, pero no se limita a:

1. Convulsiones, que responden a la terapéutica, pero requieren monitorización cardiorrespiratoria y que no tienen afectación hemodinámica, pero tienen potencial deterioro respiratorio.
2. Alteración del sensorio, donde el deterioro neurológico o la depresión son poco probables y requieren valoración neurológica.
3. Después de procedimientos neuroquirúrgicos no complejos, como derivación ventrículo-peritoneal, para monitorización cardiorrespiratoria.
4. Inflamación o infección aguda del sistema nervioso central, sin déficit neurológico ni otras complicaciones.
5. Traumatismo craneoencefálico no grave, sin signos ni síntomas de déficit neurológico progresivo.

- Hematológico/oncológico

Pacientes con estado hematológico o enfermedad oncológica potencialmente inestable, o con sangrado activo que no amenaza la vida, que requieren intervención multidisciplinaria y monitorización frecuente. Incluye, pero no se limita a:

1. Anemia grave sin alteración hemodinámica o respiratoria.
2. Complicaciones moderadas de crisis de anemia de células falciformes, como dificultad respiratoria con o sin síndrome torácico agudo.
3. Trombocitopenia, anemia, neutropenia o tumor sólido en riesgo de compromiso cardiopulmonar, pero en el momento estables y, por tanto, requiriendo monitorización cardiorrespiratoria cercana.

- Endocrino/metabólico

Pacientes con enfermedad metabólica o estado endocrino inestable que requieren intervención multidisciplinaria y monitorización frecuente. Incluye, pero no se limita a:

1. Cetoacidosis diabética moderada, sin alteración del sensorio ni requerimiento de insulina en infusión.
2. Errores innatos del metabolismo que requieren monitorización cardiorrespiratoria.

- Gastrointestinal

Pacientes con enfermedad gastrointestinal inestable que requieren intervención multidisciplinaria y monitorización frecuente. Incluye, pero no se limita a:

1. Hemorragia gastrointestinal aguda, sin inestabilidad hemodinámica o respiratoria.
2. Pacientes con cuerpo extraño u otro problema gastrointestinal que requiere endoscopia de urgencia, sin afectación cardiorrespiratoria.
3. Insuficiencia hepatobiliar o gastrointestinal crónica, sin coma ni inestabilidad hemodinámica o respiratoria.

- Pacientes quirúrgicos

Pacientes que requieren intervención multidisciplinaria y monitorización frecuente, que han sido sometidos a procedimientos quirúrgicos, pero que no tienen inestabilidad cardiorrespiratoria. Las condiciones incluyen, pero no se limitan, a los pacientes que han sido sometidos a:

1. Cirugía cardiovascular.
2. Cirugía de tórax.
3. Procedimientos neuroquirúrgicos.
4. Cirugía craneofacial.
5. Cirugía torácica o abdominal por traumatismo.
6. Pacientes en tratamiento de lesiones traumáticas, que no amenazan la vida.

- Renal

Pacientes con enfermedad renal potencialmente inestable que requieren intervención multidisciplinaria y monitorización frecuente. Incluye, pero no se limita a:

1. Hipertensión arterial sin convulsiones, encefalopatía ni otros síntomas, pero que requiere medicación frecuente intravenosa u oral.
2. Síndrome nefrótico no complicado (independientemente de la causa) con hipertensión crónica que requiere monitorización frecuente de la tensión arterial.
3. Requerimiento crónico de hemodiálisis o diálisis peritoneal. Múltiples sistemas u otros <sup>(9)</sup>

### **3.3 Epidemiología**

Actualmente las afecciones respiratorias son la causa más común de consulta en la práctica pediátrica habitual y son responsables de las altas tasas de hospitalización y mortalidad reportadas, especialmente en países en vías de desarrollo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporto, que en 2016 la principal causa de muerte en niños menores de 5 años fueron las infecciones respiratorias. Siendo causa de ingreso hasta en el 70% a la (UCI) <sup>(10)</sup>

Una de principales patologías respiratorias atendidas en las unidades de cuidados intermedio pediátrico es la insuficiencia respiratoria aguda (IRA), como resultado del deterioro progresivo o agudo y repentino de la función respiratoria y circulatoria durante el curso de diversas enfermedades <sup>(11)</sup>. La IRA se puede clasificar en insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda (IRAH) e insuficiencia respiratoria hipercapneica aguda. El oxígeno suplementario y el tratamiento de la causa subyacente es el pilar de la terapia. <sup>(12)</sup> En condiciones de IRA, podemos administrar oxígeno de una manera invasiva o no invasiva. Sin embargo, siempre que sea posible se debe tratar de evitar la instauración de un soporte ventilatorio invasivo. <sup>(13)</sup>

### **3.4 Fisiopatología**

El soporte respiratorio no invasivo (SRNI) comprende 2 modalidades de tratamiento, la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) y la terapia de alto flujo con cánulas nasales (TAFCN).<sup>(14)</sup>

La oxigenoterapia de alto flujo a través de una cánula nasal es una técnica mediante la cual se administra oxígeno calentado y humidificado a la nariz a altas tasas de flujo. Estas altas tasas de flujo generan bajos niveles de presión positiva en las vías respiratorias superiores, y la fracción de oxígeno inspirado ( $FIO_2$ ) se puede ajustar cambiando la fracción de oxígeno en el gas impulsor. La alta tasa de flujo también puede disminuir el espacio muerto fisiológico al eliminar el dióxido de carbono espirado de las vías respiratorias superiores, un proceso que potencialmente explica la disminución observada en el trabajo respiratorio.<sup>(15)</sup> Los efectos benéficos de la HFNC deben monitorearse a través de la saturación de oxígeno del pulso ( $SpO_2$ ), la necesidad de oxígeno, la frecuencia respiratoria (FR), la frecuencia cardíaca (FC) y los síntomas de dificultad para respirar. Si no hay mejoría en el seguimiento, se deben considerar técnicas de ventilación más agresivas, como VNI o VM invasiva<sup>(16)</sup>

La ventilación no invasiva se refiere a la administración de ventilación mecánica a los pulmones mediante técnicas que no requieren una vía aérea endotraqueal. Durante la primera mitad del siglo XX, los tipos de ventilación no invasiva de presión negativa fueron los principales medios para proporcionar asistencia ventilatoria mecánica fuera de la sala de anestesia. Sin embargo, en la década de 1960, la ventilación con presión positiva invasiva (es decir, a través de un tubo endotraqueal) reemplazó a la ventilación con presión negativa, principalmente debido a una mejor protección de las vías respiratorias. En la última década ha resurgido el uso de la ventilación no invasiva, en gran parte debido al desarrollo de la ventilación nasal, que tiene el potencial de brindar asistencia ventilatoria con mayor conveniencia, comodidad, seguridad y menos costo que la ventilación invasiva.<sup>(17)</sup>

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) se realiza mediante la aplicación de presión positiva a la vía aérea a través de una máscara facial o nasal. Considerando la Ventilación mecánica no invasiva en sentido amplio, podemos distinguir dos tipos de ventilación:

- BiPAP: Se suministra un flujo continuo de gas que origina una presión positiva en la vía aérea a dos niveles o BIPAP (Bilevel Positive Airway Pressure), un nivel superior inspiratorio o IPAP (Inspiratory Positive Airway Pressure) y un nivel inferior espiratorio o EPAP (Expiratory Positive Airway Pressure). Es un modo de ventilación con presión positiva con el que le aportamos al paciente una “ayuda externa” al esfuerzo que tiene que realizar para ventilar. Es similar a un músculo accesorio externo que le aportamos al enfermo. De este modo el paciente realizará la ventilación de un modo más efectivo y podrá eliminar mejor el CO<sub>2</sub>. Los respiradores BIPAP están constituidos además de una mascarilla, por un generador de flujo de turbina, una válvula electrodinámica que regula el gas que pasa al paciente, un circuito único y abierto con puerta espiratoria sin válvula y un mecanismo de disparo (trigger) y ciclado que reconoce el esfuerzo inspiratorio del enfermo.

- CPAP: En este modo le aportamos aire al paciente a la misma presión positiva durante todo el tiempo, tanto en la inspiración como en la espiración. La presión positiva constante produce un despliegue de reclutamiento de las unidades alveolares parcial o totalmente colapsadas, con una mejoría de la compliance, aumento de la capacidad residual funcional pulmonar y de la presión transpulmonar, con la posterior mejoría del intercambio gaseoso.

Por lo tanto, son dos conceptos diferentes. Con la BiPAP podemos solucionar un fallo en el mecanismo de ventilación del paciente que le ha llevado a retener CO<sub>2</sub> y con la CPAP podemos solucionar un fallo en la oxigenación de los alveolos que están ocupados. <sup>(18)</sup>

### **3.5 Tratamiento**

El seguimiento de los pacientes que reciben ventilación no invasiva tiene como objetivo determinar si los objetivos iniciales se están alcanzando. Uno de los signos más consistentes de una respuesta favorable a la ventilación no invasiva es una disminución en la frecuencia respiratoria y frecuencia cardiaca dentro de la primera o segunda hora. La ausencia de estos signos de mejora presagia una mala respuesta, y se deben tomar medidas rápidamente para corregir la situación. El objetivo es mantener una oxigenación adecuada a la espera de una mejoría de la ventilación que puede ser paulatina. La ventilación no invasiva es segura y bien tolerada cuando se aplica de manera óptima en pacientes seleccionados apropiadamente. La duración total de la asistencia ventilatoria depende de la velocidad de resolución de la insuficiencia respiratoria <sup>(17)</sup>

La ventilación no invasiva puede ser muy eficaz para revertir las anomalías fisiológicas graves en la insuficiencia respiratoria aguda o crónica, reducir la necesidad de intubación endotraqueal y sus complicaciones asociadas, mejorando el resultado de los pacientes. Cuando tiene éxito, se puede asociar con una reducción en la duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos y en el hospital, lo que puede tener importantes implicaciones económicas, por lo que debe estar disponible en todos los hospitales que admitan pacientes con enfermedades respiratorias agudas. <sup>(19)</sup>

#### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente el uso de dispositivos de alto flujo y ventilación mecánica no invasiva se han implementado como medidas terapéuticas iniciales y una herramienta previa a la ventilación mecánica invasiva en casos seleccionados de pacientes en las unidades de cuidados intermedios en varios hospitales, sin embargo no se cuenta con información acerca de las características clínicas y desenlace de pacientes pediátricos los cuales ameritaron el uso de alto flujo durante su estancia en unidades de cuidados intermedios, así mismo no se cuenta con información suficiente de los tratamientos que se llevan a cabo en dichas unidades debido a su reciente apertura.

Actualmente se desconocen las características clínicas y el desenlace de pacientes pediátricos los cuales requirieron el uso de alto flujo durante su estancia en la Unidad de Cuidados Intermedios del Instituto Nacional de Pediatría de 2021 a 2022

#### **4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

De acuerdo con el planteamiento del problema, se establece la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las características clínicas y el desenlace de los pacientes que ameritaron el uso de alto flujo durante su estancia en la unidad de cuidados intermedios del Instituto Nacional de Pediatría de 2021 a 2022?

### **5. JUSTIFICACION**

Este estudio aportará información acerca de las características clínicas y el desenlace de pacientes pediátricos los cuales ameritaron el uso de alto flujo durante su estancia en una Unidad de cuidados intermedios pediátricos, las cuales han sido implementadas recientemente y por lo anterior no se cuenta con información en México sobre las mismas, los manejos que en ellas se realizan y el desenlace de pacientes. Datos que permitirían estandarizar las bases para determinar que parametros son relevantes al momento de elegir la terapia ventilatoria no invasiva a partir de los resultados de este estudio.

### **6. OBJETIVOS.**

#### **6.1 Objetivo General**

Describir las características de los pacientes pediátricos que requirieron el uso de alto flujo durante su estancia en la Unidad de Cuidados intermedios del instituto Nacional de pediatría de 2021 a 2022.

#### **6.2 Objetivos Específicos**

1. Describir las características clínicas de pacientes pediátricos.
2. Describir el desenlace de los pacientes pediátricos como falla o éxito ante el uso de alto flujo.

## 7. MATERIAL Y METODOS.

Para cumplir con los objetivos se realizó un estudio de tipo observacional retrospectivo transversal y descriptivo.

El universo del estudio se conformó por los datos de los expedientes clínicos de pacientes ingresados en la unidad de cuidados intermedios del instituto nacional de pediatría de 2021 a 2022 y que cumplió con los criterios de inclusión. Los criterios de inclusión incluyeron: Todos los expedientes de pacientes pediátricos que requirieron el uso de alto flujo durante su estancia en la unidad de cuidados intermedios del Instituto Nacional de Pediatría y de los cuales se cuenta con los datos clínicos completos en el expediente clínico para su incorporación al estudio.

Los criterios de exclusión fueron todos los expedientes de pacientes pediátricos a los cuales se les colocó alto flujo en un servicio distinto a la terapia intermedia y posteriormente ameritaron ingreso al servicio. Todos los expedientes de pacientes pediátricos con datos clínicos incompletos durante su estancia en la unidad de cuidados intermedios de instituto nacional de pediatría de 2021 a 2022

Las variables que se incluirán en el presente estudio se enumeran a continuación

Nombre de variable	Definición conceptual	Tipo de variable	Medición de la variable
Edad al ingreso.	Es el tiempo de vida desde el nacimiento hasta la fecha actual. La importancia de esta variable es que a menor edad del paciente, mayor	Cuantitativa	Años

	riesgo de desarrollar problemas respiratorios.		
Sexo	Estará acorde a los genitales externos del paciente. Esta variable es importante para determinar la frecuencia en el genero	Nominal dicotómica	1= Femenino 2= Masculino
Comorbilidades	La presencia de uno o más trastornos (o enfermedades) además de la enfermedad o trastorno primario	Nominal politómica	1=Cardiacas 2=neurológicas 3=Gastrointestinales 4=Inmunológicas 5=Hematológicas 6=Pulmonares 7=Endocrinológicas 8=Metabólicas 9=Renales 10=Quirúrgicas 11=No presentes
Insuficiencia respiratoria-aguda	Incapacidad del sistema respiratorio de cumplir su función básica, que es el intercambio gaseoso de oxígeno y dióxido de carbono entre el aire ambiental y la sangre circulante	Nominal dicotómica	1= Presente 2= Ausente
Masa mediastinal	Tumor ubicado en el mediastino.	Nominal dicotómica	1= Presente 2= Ausente

Sepsis	Síndrome clínico de disfunción de órganos potencialmente letal causada por una respuesta desregulada a un agente patógeno.	Nominal dicotómica	1= Presente  2= Ausente
Neumonía	Enfermedad del aparato respiratorio que consiste en la inflamación de los espacios alveolares de los pulmones. Muchas veces es de causa infecciosa, pero no siempre es así. Dentro de sus etiologías infecciosas se encuentran agentes comunes como virus, bacterias y hongos.	Nominal	1= Neumonía de etiología viral  2=Neumonía bacteriana.  3= Otras etiologías.  4=Ausente
Choque séptico	Estado de hipoperfusión tisular en el contexto de un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, caracterizado clínicamente por vasodilatación excesiva y el requerimiento de agentes presores para mantener la presión de perfusión de los órganos	Nominal dicotómica	1= Presente  2= Ausente
Crisis asmática	Episodio agudo o subagudo de empeoramiento	Nominal dicotómica	1= Presente  2= Ausente

	progresivo de la tos, disnea, sibilancias o sensación de opresión del pecho o alguna combinación de estos síntomas y disminución de la función pulmonar basal del paciente		
Ventilación mecánica invasiva	La ventilación mecánica es una ayuda artificial a la respiración que introduce gas en la vía aérea del paciente por medio de un sistema mecánico externo	Nominal dicotómica	1= Presente 2= Ausente
Alto flujo	Consiste en aportar a través de una cánula nasal, un flujo de oxígeno, solo o mezclado con aire, por encima del flujo inspiratorio del paciente. El gas se humidifica y se calienta hasta un valor cercano a la temperatura corporal. Aunque no está claramente definido que se considera alto flujo, se habla de flujos > 1-2 lpm en neonatos, > 4 lpm, en niños y > 6 lpm en adultos	Nominal dicotómica	1= Presente 2= Ausente
BiPAP	Dispositivo de presión positiva binivelada en las	Nominal dicotómica	1= Presente

	vías respiratorias		2= Ausente
CPAP	Aplicación de una presión mantenida de forma continua en la vía aérea mediante un flujo de gas	Nominal dicotómica	1= Presente 2= Ausente
Insuficiencia cardiaca aguda	Síndrome clínico caracterizado por un comienzo rápido de síntomas y signos asociados con una función cardiaca anormal. Puede ocurrir con o sin cardiopatía previa	Nominal dicotómica	1= Presente 2= Ausente
Pancreatitis	Inflamación de la glándula pancreática.	Nominal dicotómica	1= Presente 2= Ausente
Sangrado de sistema nervioso central	Extravasación aguda de sangre dentro del parénquima cerebral	Nominal dicotómica	1= Presente 2= Ausente

## 8. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se propone un muestreo por conveniencia en el que se incluyen todos los pacientes de 2021 a 2022 que cumplan los criterios de inclusión y no los de eliminación; se espera contar con aproximadamente 130 pacientes.

## 9. ASPECTOS ETICOS

La presente investigación se realizará a través de recolección de datos del expediente clínico electrónico, sin comprometer ni poner en riesgo el estado de

salud ni condición del paciente. Lo anterior manejando de forma anónima y confidencial los datos obtenidos y sometiendo este protocolo ante el comité de investigación del Instituto Nacional de Pediatría.

Lo anterior con base el “REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACION PARA LA SALUD” el cual fue publicado el 6 de enero de 1987 en el Diario Oficial de la Federación la Ley General de Salud, con última reforma publicada el 02 de abril de 2014, en donde se establecen los lineamientos y principios generales a los cuales deberá someterse la investigación científica y tecnológica destinada a la salud, considerando la investigación para la salud como un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y de la sociedad en general.

## **10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

La información recabada será analizada por medio del programa estadístico SPSS. Las variables cualitativas serán descritas en porcentajes a través de gráficas de pastel. Las variables cuantitativas se describirán con medidas de tendencia central como media y mediana. Los resultados se expresaron en tablas o gráficas de barras según corresponde.

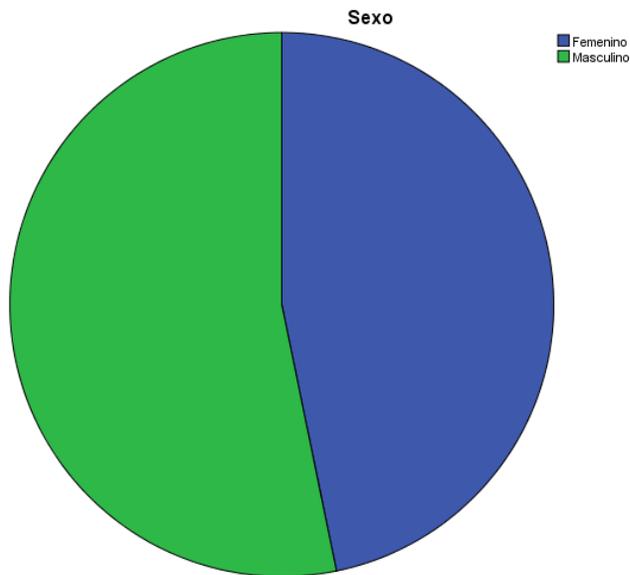
## **11. RESULTADOS**

Se revisan un total de 136 expedientes de pacientes ingresados en la unidad de terapia intermedia del instituto nacional de pediatría en el periodo de 2021 a 2022, los cuales ameritaron el uso de alto flujo. Elimínándose un total de 12 expedientes de pacientes por cumplir los con los siguientes criterios de eliminación: 9 expedientes de pacientes por colocación de alto flujo en un servicio externo a la terapia intermedia y 3 expedientes de pacientes por no contar con datos completos para el análisis. Analizando un total de 124 expedientes.

Se obtienen los siguientes resultados:

De un total de 124 pacientes analizados, 58 pacientes fueron del sexo femenino lo que corresponde al 46.8% del total de la muestra y 66 pacientes del sexo masculino, correspondientes al 53.2% de la muestra por lo que el sexo predominante, fue el sexo masculino en un periodo de 2021 a 2022.

**Gráfica 1. Relación de sexo.**



**Tabla 1. Porcentaje de sexo.**

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	58	46.8%
Masculino	66	53.2%
Total	124	100%

El rango de edad de los pacientes

analizados fue una edad mínima de 1 mes y una edad máxima de 17 años, con una media de 4 años 8 meses.

**Tabla 2. Porcentaje de edad al ingreso (meses).**

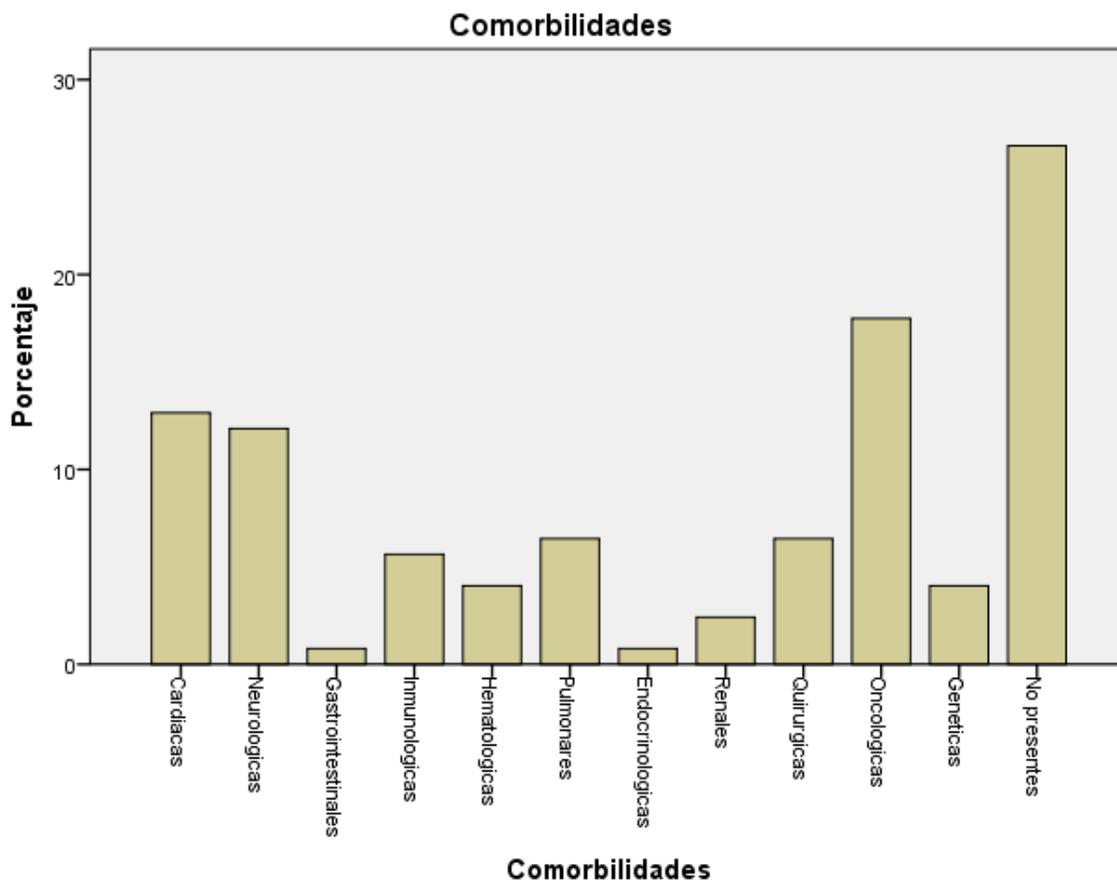
Edad al ingreso (meses)	Frecuencia	Porcentaje
-------------------------	------------	------------

1	1	0.8%
2	1	0.8%
3	5	4.0%
4	2	1.6%
5	1	0.8%
6	3	2.4%
7	2	1.6%
8	3	2.4%
9	4	3.2%
10	1	0.8%
11	2	1.6%
12	17	13.7%
24	17	13.7%
36	11	8.9%
48	5	4.0%
60	8	6.5%
72	7	5.6%
84	2	1.6%
86	1	0.8%
96	5	4.0%
108	2	1.6%
120	4	3.2%
132	2	1.6%
144	3	2.4%
156	3	2.4%
168	2	1.6%
180	2	1.6%
192	5	4.0%
204	3	2.4%
Total	124	100%

En cuanto a las comorbilidades de un total de 124 pacientes, 91 contaban con comorbilidades asociadas y 33 se conocían como previos sanos.

Dentro de las comorbilidades con mayor presentación en orden descendente se encuentran: Oncológicas 22%, cardíacas 16%, neurológicas 15%, pulmonares y quirúrgicas 8%, inmunológicas 7%, renales 3% y por último gastrointestinales y endocrinológicas 1%.

**Gráfico 2. Comorbilidades presentadas.**



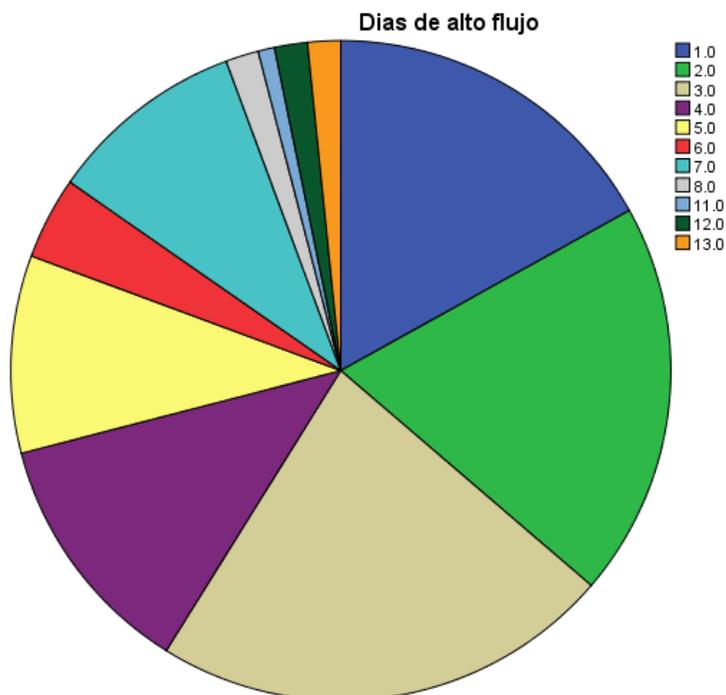
La principal patología que amerita la colocación de alto flujo fue Neumonía, en un total de 91 pacientes, siendo la neumonía viral la etiología con mayor presentación hasta en 65 pacientes, correspondiente a un 52% del total de la muestra, seguida de neumonía bacteriana hasta en 17 pacientes, correspondientes a un 13.7% y por último 9 pacientes con neumonía por otras etiologías tales como: Neumonía por aspiración y asociada a cuidados de la salud.

En orden descendiente, el resto de las patologías que ameritaron el uso de alto flujo, fueron: Sepsis con un total de 36 pacientes, insuficiencia respiratoria aguda 24 pacientes, choque séptico 10 pacientes, crisis asmática 8 pacientes, insuficiencia cardíaca aguda 4 pacientes, pancreatitis asociada a sepsis 2 pacientes y por último sangrado del sistema nervioso central 1 paciente.

En cuanto a los días con uso de alto flujo, los días mínimos de colocación fue 1 día hasta un máximo de 13 días, sin embargo, el 71% de la muestra total se reporta con duración de uso de alto flujo aproximado entre 1 día y 4 días, siendo

únicamente un 29% los pacientes los cuales ameritaron 5 o más días de colocación de alto flujo. Y entre dichos pacientes las comorbilidades mayormente presentadas fueron oncológicas hasta en 9 pacientes, cardíacas en 7 pacientes, inmunológicas en 4 pacientes, neurológicas en 4 pacientes, quirúrgicas en 3 pacientes, renales en 1 paciente. Se reportan 7 pacientes con uso de alto flujo de 5 o más días, los cuales no cuentan con comorbilidades de base, siendo neumonía viral la patología por la cual ameritaron colocación del dispositivo.

**Gráfico 3. Días de empleo de alto flujo.**



Un total de 14 pacientes contaban con antecedente de uso de ventilación mecánica invasiva previa, ameritando el uso de alto flujo como destete de la terapia ventilatoria, logrando la progresión de la misma de forma exitosa.

De un total de 124 pacientes, 17 presentaron falla a la colocación de alto flujo como terapéutica implementada requiriendo escalar el método de ventilación implementada. En 4 paciente se progresó ventilación a BiPAP, de los cuales 3 contaban con comorbilidades tales como epilepsia + alteración en la mecánica de la deglución, miocardiopatía por quimioterapia en paciente con antecedente de leucemia linfoblástica aguda y síndrome de Klinefelter + hipertensión arterial pulmonar, sólo un paciente se conocía como previo sano sin embargo contaba con edad de 9 meses, cursando con neumonía viral como indicación de colocación de alto flujo.

En 2 pacientes se progresó la terapia ventilatoria a CPAP, ambos con comorbilidades asociadas tales como leucemia linfoblástica aguda cursando con choque séptico y cardiopatía cursando con neumonía viral.

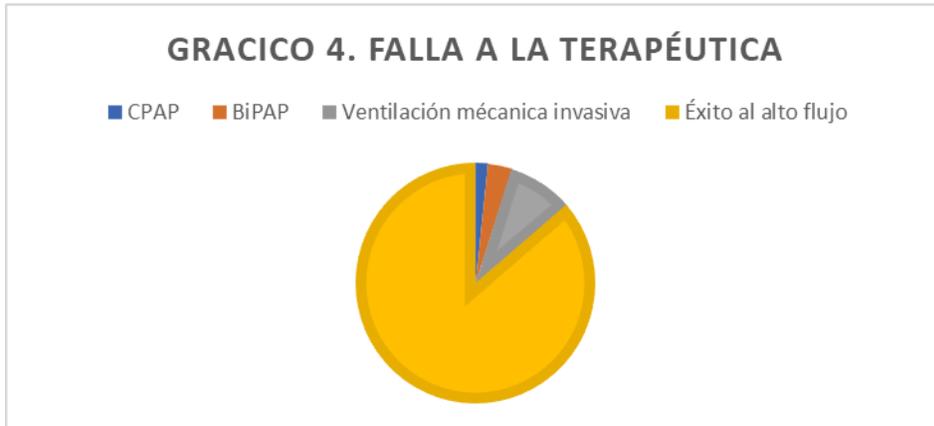
Por último, un total de 11 pacientes ameritaron progresión a ventilación mecánica invasiva, de los cuales dos se conocían como previos sanos cursando con neumonía viral al momento de la colocación de alto flujo y ambos pacientes con edades variables de 3 meses y 3 años. De un total de 9 pacientes restantes; 3 contaban con comorbilidad hematológica siendo la leucemia linfocítica linfoblástica la principal patología hasta en 2 pacientes, seguida de leucemia mieloide aguda en 1 paciente, sin embargo, los tres cursando con choque séptico al momento de la colocación de alto flujo.

Dos pacientes contaban con comorbilidades inmunológicas; inmunodeficiencia primaria y dermatomiositis, ambos con un cuadro de neumonía viral al momento de la colocación de alto flujo.

Dos pacientes contaban con comorbilidades hematológicas; anemia aplásica y síndrome hemofagocítico, ambos cursando con choque séptico al momento de la colocación de alto flujo.

Un paciente contaba con comorbilidad quirúrgica secundario a malformación ano rectal, el cual cursaba con choque séptico de origen abdominal al momento de la colocación de alto flujo y por último un paciente contaba con comorbilidad genética con diagnóstico de osteogénesis imperfecta lo que le condicionaba laringomalacia severa.

Representando en conjunto un total de 13.7% de la población analizada con falla a la terapéutica.



## 12.DISCUSIÓN

Actualmente no se cuenta con información acerca de las características clínicas de pacientes pediátricos ingresados en las unidades de cuidados intermedios ni de las terapéuticas que en ellas se realizan, dado su reciente implementación.

Dichas terapias, surgen como una medida ante la alta demanda de ingreso a las unidades de cuidados intensivos pediátricos con el fin de ofrecer un tratamiento altamente especializado y un seguimiento estrecho.

Sin embargo, se conoce que actualmente las afecciones respiratorias son la causa más común de consulta en la práctica pediátrica habitual y son responsables de las altas tasas de hospitalización y mortalidad reportadas, especialmente en países en vías de desarrollo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporto, que en 2016 la principal causa de muerte en niños menores de 5 años fueron las infecciones respiratorias. Siendo causa de ingreso hasta en el 70% a la (UCI) <sup>(10)</sup>.

Información que a través de dicho estudio se confirma dado que la neumonía fue la principal patología que amerito la colocación de un dispositivo de alto flujo como tratamiento y así mismo hasta el 66.8% de los pacientes ingresados contaban con una edad menor a 5 años. De los pacientes con falla a la terapéutica que ameritaron ingreso a la unidad de cuidados intensivos, la neumonía fue el diagnóstico de ingreso hasta en 4 de ellos. Se conoce que la neumonía de etiología viral suele ser la que predomina en dicho rango de edad y en la población

pediátrica, afirmación concordante en este estudio, siendo la etiología predominante hasta en el 52% de la población estudiada.

Se describe en la literatura el uso de alto flujo como destete de la terapia ventilatoria invasiva, contando en este estudio con 14 pacientes con antecedente de uso previo de ventilación mecánica invasiva los cuales lograron la progresión de forma exitosa.

Dentro de las fortalezas de este estudio se encuentra que aportará a la literatura la primera descripción de las características clínicas de pacientes pediátricos ingresados en una unidad de cuidados intermedios en un centro de tercer nivel como el Instituto Nacional de Pediatría, ya que actualmente no se cuenta con dicha información en México.

El no contar con parámetros clínicos medibles, es una de las principales debilidades de este estudio y que abre la posibilidad a nuevas preguntas de investigación en cuanto a la falla a la colocación de alto flujo.

### **13. Conclusiones**

El sexo masculino, fue el sexo predominante (52.3%) en los pacientes que ameritaron el uso de alto flujo durante su estancia en la unidad de cuidados intermedios del Instituto Nacional de Pediatría. En cuanto a las comorbilidades, las afecciones oncológicas fueron las que se encontraron en mayor porcentaje (22%). La neumonía viral represento el 52% de las patologías las cuales ameritaron la colocación de alto flujo. En cuanto a la edad promedio al ingreso se reporta una media de 4 años en los pacientes. Del total de la muestra analizada 17 pacientes presentaron falla a la colocación de alto flujo y 13 ameritaron ingreso a la unidad de cuidados intensivos.

Es importante considerar que, aunque no se cuenta con información publicada en México sobre la apertura de unidades de cuidados intermedios, estas surgen como medida a la alta demanda de pacientes con patologías que ameritan un

seguimiento estrecho e ingreso a una unidad de cuidados intensivos. De los pacientes analizados en este estudio sólo un 10.4% amerito ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos, por lo que al momento se puede concluir que la implementación de estas y las terapéuticas que en ellas se realizan representan un beneficio en los pacientes y a pesar de que aún faltan estudios por realizar a futuro podrían representar un beneficio en cuanto a costos hospitalarios.

#### **14.BIBLIOGRAFIA.**

1. Von B, Grote D, Cambra F. CRITERIOS GLOBALES DE INGRESO Y EGRESO DE UNIDAD DEL PACIENTE CRÍTICO [Internet]. Slacip.org. [citado el 8 de agosto de 2022]. Disponible en: [https://www.slacip.org/manual-slacip/descargas/SECCION-1/1.3-Criterios%20de%20ingreso%20UCIP\\_Final.pdf](https://www.slacip.org/manual-slacip/descargas/SECCION-1/1.3-Criterios%20de%20ingreso%20UCIP_Final.pdf)
2. de la Oliva P, Cambra-Lasaosa FJ, Quintana-Díaz M, Rey-Galán C, Sánchez-Díaz JI, Martín-Delgado MC, et al. Guías de ingreso, alta y triage para las unidades de cuidados intensivos pediátricos en España. *An Pediatr (edición inglesa)* [Internet]. 2018 [citado el 23 de julio de 2022];88(5):287.e1-287.e11. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-guias-ingreso-alta-triage-unidades-articulo-S1695403317304186>
3. Waydhas C, Herting E, Kluge S, Markewitz A, Marx G, Muhl E, et al. Intermediate care units: Recommendations on facilities and structure. *Med Klin Intensivmed Notfmed* [Internet]. 2018;113(1):33–44. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00063-017-0369-7>
4. Alegre F, Landecho MF, Huerta A, Fernández-Ros N, Martínez-Urbistondo D, García N, et al. Design and performance of a new severity score for intermediate care. *PLoS Uno* [Internet]. 2015;10(6):e0130989. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0130989>

5. Solberg BCJ, Dirksen CD, Nieman FHM, van Merode G, Ramsay G, Roekaerts P, et al. Introducing an integrated intermediate care unit improves UCI utilization: a prospective intervention study. *BMC Anesthesiol* [Internet]. 2014;14(1):76. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2253-14-76>
6. Morland M, Haagensen R, Dahl FA, Berdal JE. Epidemiology and prognoses in a medical intermediate care unit. *Tidsskr Nor Laegeforen* [Internet]. 2018;138(8). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4045/tidsskr.17.0496>
7. Smith A, Kelly DP, Hurlbut J, Melvin P, Russ CM. Inicio de ventilación no invasiva para insuficiencia respiratoria aguda en una unidad de cuidados intermedios pediátricos. *Hosp Pediatr* [Internet]. 2019 [citado el 12 de agosto de 2022];9(7):538–44. Disponible en: <https://publications.aap.org/hospitalpediatrics/article/9/7/538/26778/Initiation-of-Nongressive-Ventilation-for-Acute?autologincheck=redirected>
8. Plate JDJ, Leenen LPH, Houwert M, Hietbrink F. Utilización de unidades de cuidados intermedios: una revisión sistemática. *Crit Care Res Pract* [Internet]. 2017;2017:8038460. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2017/8038460>
9. Sarmiento-Guzmán MP, Pardo-Carrero R, Jaramillo-Bustamante JC, Fernández-Laverde M, Guzmán-Díaz MC, Izquierdo-Borrero LM, et al. Criterios de admisión y egreso para las unidades pediátricas de cuidados intensivos e intermedios en Colombia. *Acta Colomb Cuid Intensivo* [Internet]. 2016 [citado el 23 de julio de 2022]; 16:1–8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-acta-colombiana-cuidado-intensivo-101-linkresolver-criterios-admision-egreso-unidades-pediatricas-S0122726216301021>
10. Vásquez-Hoyos P, Jiménez-Chaves A, Tovar-Velásquez M, Albor-Ortega R, Palencia M, Redondo-Pastrana D, et al. Factores asociados al fracaso de la terapia con cánulas nasales de alto flujo en pacientes pediátricos con insuficiencia respiratoria en dos unidades de cuidados críticos pediátricos a

- gran altitud. *Med Intensiva*. 2021;45:195---204. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/journal/1-s2.0-S2173572721000175>
11. Hammer J. Insuficiencia respiratoria aguda en niños. *Paediatr Respir Rev* [Internet]. 2013;14(2):64–9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1526054213000122>
  12. Lee CC, Mankodi D, Shaharyar S, Ravindranathan S, Danckers M, Herscovici P, et al. Cánula nasal de alto flujo versus oxigenoterapia convencional y ventilación no invasiva en adultos con insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda: una revisión sistemática. *Respir Med* [Internet]. 2016 [citado el 29 de agosto de 2022];121:100–8. Disponible en: [https://www.resmedjournal.com/article/S0954-6111\(16\)30292-X/fulltext](https://www.resmedjournal.com/article/S0954-6111(16)30292-X/fulltext)
  13. Masclans JR, Pérez-Terán P, Roca O. Papel de la oxigenoterapia de alto flujo en la insuficiencia respiratoria aguda. *Med Intensiva* [Internet]. 2015 [citado el 19 de agosto de 2022];39(8):505–15. Disponible en: <https://www.meditensiva.org/es-papel-oxigenoterapia-alto-flujo-insuficiencia-articulo-S0210569115001217>
  14. Luján M, Peñuelas Ó, Cinesi Gómez C, García-Salido A, Moreno Hernando J, Romero Berrocal A, et al. Sumario de recomendaciones y puntos clave del Consenso de las Sociedades Científicas Españolas (SEPAR, SEMICYUC, SEMES; SECIP, SENEo, SEDAR, SENP) para la utilización de la ventilación no invasiva y terapia de alto flujo con cánulas nasales en el paciente adulto, pediátrico y neonatal con insuficiencia respiratoria aguda grave. *Arco Bronconeumol* [Internet]. 2021 [citado el 19 de agosto de 2022];57(6):415–27. Disponible en: <https://www.mediintensiva.org/es-linkresolver-sumario-recomendaciones-puntos-clave-del-S0210569120303338>
  15. Frat JP, Thille AW, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S, et al. Oxígeno de alto flujo a través de una cánula nasal en la insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda. *N Engl J Med* [Internet]. 2015;372(23):2185–96. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1503326>

16. Mehta S., Hill NS. Ventilación no invasiva. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2001;163(2):540–77. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.163.2.9906116>
17. Kamit Can F, Anil AB, Anil M, et al. Predictive factors for the outcome of high flow nasal cannula therapy in a pediatric intensive care unit: Is the SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio useful?. *J Crit Care*. 2018;44:436-444. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/journal/1-s2.0-S0883944117306780>
18. UGC Medicina interna. Ventilación Mecánica no Invasiva. Hospital Universitario Reina Sofia 2017. [untadeandalucia.es](http://untadeandalucia.es). [citado el 20 de agosto de 2022]. Disponible en: [https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/hrs3/fileadmin/user\\_upload/area\\_medica/medicina\\_interna/unidad\\_ventilacion\\_mecanica\\_no\\_invasiva.pdf](https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/hrs3/fileadmin/user_upload/area_medica/medicina_interna/unidad_ventilacion_mecanica_no_invasiva.pdf)
19. HighWire Lens: ventilación no invasiva para la insuficiencia respiratoria aguda [Internet]. *Ersjournals.com*. [citado el 20 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://erj.ersjournals.com/lens/erj/19/4/712>
20. Pons M. Ventilación no invasiva en niños. *An Pediatr Contin* [Internet]. 2008 [citado el 7 de octubre de 2022];6(6):330–8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-articulo-ventilacion-no-invasiva-ninos-S1696281808755987>