



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE MEDICINA**

**“VENTILACIÓN A PRESIÓN POSITIVA NO INVASIVA VERSUS  
VENTILACIÓN A PRESIÓN POSITIVA A TRAVÉS DE INTUBACIÓN  
ENDOTRAQUEAL COMO TRATAMIENTO PARA EL SÍNDROME DE  
ASPIRACIÓN MECONIAL. ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA.”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MÉDICO**

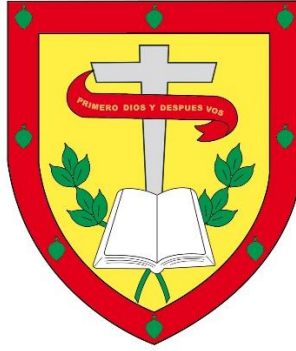
**AUTOR: LEYSLI KATHERINE MOSCOSO VÁZQUEZ**

**DIRECTOR: DRA. ADRIANA EVELYN RUBIO RAMÍREZ**

**CUENCA - ECUADOR**

**2022**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE MEDICINA**

“VENTILACIÓN A PRESIÓN POSITIVA NO INVASIVA VERSUS VENTILACIÓN A PRESIÓN POSITIVA A TRAVÉS DE INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL COMO TRATAMIENTO PARA EL SÍNDROME DE ASPIRACIÓN MECONIAL. ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA.”

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MÉDICO**

**AUTOR: LEYSLI KATHERINE MOSCOSO VÁZQUEZ**

**DIRECTOR: DRA. ADRIANA EVELYN RUBIO RAMÍREZ**

**CUENCA - ECUADOR**

**2022**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

**Leysli Katherine Moscoso Vázquez** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0106728082**. Declaro ser el autor de la obra: “VENTILACIÓN A PRESIÓN POSITIVA NO INVASIVA VERSUS VENTILACIÓN A PRESIÓN POSITIVA A TRAVÉS DE INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL COMO TRATAMIENTO PARA EL SÍNDROME DE ASPIRACIÓN MECONIAL. ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA.”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 26 de agosto de 2022



.....  
**Leysli Katherine Moscoso Vázquez**

**C.I. 0106728082**

## **CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR / TUTOR**

Certifico que el presente trabajo denominado **“VENTILACIÓN A PRESIÓN POSITIVA NO INVASIVA VERSUS VENTILACIÓN A PRESIÓN POSITIVA A TRAVÉS DE INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL COMO TRATAMIENTO PARA EL SÍNDROME DE ASPIRACIÓN MECONIAL. ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA.”** realizado por **LEYSLI KATHERINE MOSCOSO VÁZQUEZ** con documento de identidad No. **0106728082**, previo a la obtención del título profesional de Médico, ha sido asesorado, supervisado y desarrollado bajo mi tutoría en todo su proceso, cumpliendo con la reglamentación pertinente que exige la Universidad Católica de Cuenca y los requisitos que determina la investigación científica.

Cuenca, 26 de agosto de 2022



.....  
**DRA. ADRIANA EVELYN RUBIO RAMÍREZ**  
**DIRECTOR / TUTOR**

## DEDICATORIA

Este triunfo importante en mi vida se lo dedico de todo corazón a mi madre Paulina Vázquez pues sin ella no lo hubiera logrado, a su esposo Luciano Molina, a mis abuelitos Jaime y Cumandá, a mis hermanos Michelle, Sophia y Mateo, a mis tíos Vanessa y Adrián y a mi prima Heidy, quienes han formado un pilar fundamental que ha contribuido a la obtención de este logro, va dedicado también a Sebastián Pulgarin mi enamorado, fiel amigo y compañero a lo largo de la carrera, esta meta cumplida es por y para ustedes.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por guiar siempre mi camino y por haberme brindado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, otorgándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo. Espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo. Los amo.

## 1. RESUMEN

**Antecedentes:** El síndrome de aspiración meconial es una condición clínica caracterizada por insuficiencia respiratoria que se presenta en neonatos nacidos a través de líquido amniótico teñido de meconio. La incidencia ha disminuido en los países desarrollados gracias a mejores prácticas obstétricas y atención perinatal, a pesar de la mejora de la tasa de supervivencia en las últimas décadas, la morbilidad entre los sobrevivientes sigue siendo una preocupación importante.

**Objetivo:** Comparar la eficacia de la ventilación a presión positiva no invasiva versus la ventilación a presión positiva a través de intubación endotraqueal como tratamiento en el síndrome de aspiración meconial.

**Materiales y métodos:** El estudio es de tipo revisión bibliográfica, descriptiva y explicativa en donde se ha realizado uso del método analítico-sintético. Para la muestra del estudio se aplicaron criterios de inclusión dentro de los cuales se destaca la revisión de bases científicas.

**Resultados:** La totalidad de artículos que se incluyeron en esta revisión concordaron en que las ventajas de la ventilación a presión positiva no invasiva son superiores al ser aplicada en los neonatos con Síndrome de aspiración meconial en comparación con la ventilación a presión positiva mediante intubación endotraqueal.

**Conclusiones:** Actualmente se sugiere utilizar procedimientos de menor riesgo que no comprometan el bienestar fetal del paciente en presencia de esta patología como la ventilación a presión positiva no invasiva que ha sido elegida a través del desarrollo de varios estudios debido a su mayor eficacia.

**Palabras claves:** Síndrome de aspiración meconial (SAM), Ventilación a presión positiva no invasiva (VPPNI), Ventilación a presión positiva (VPP), Intubación endotraqueal (ET), Recién nacido (RN), AEP (Asociación Española de Pediatría), neonato, hipoxia.

## ABSTRACT

**Background:** Meconium Aspiration Syndrome is a clinical condition characterized by respiratory failure in neonates born through meconium-stained amniotic fluid. The incidence has decreased in developed countries due to better obstetric practices and perinatal care. Despite the improved survival rate in recent decades, morbidity among survivors remains a major concern.

**Objective:** To compare the efficacy of noninvasive positive pressure ventilation versus positive pressure ventilation through endotracheal intubation as a treatment for Meconium Aspiration Syndrome.

**Materials and methods:** The study is a descriptive and explanatory literature review using the analytical-synthetic method. Inclusion criteria were applied for the study sample, among which the review of scientific bases stands out.

**Results:** All articles included in this review concur that the advantages of noninvasive positive pressure ventilation are superior when applied in neonates with MAS compared to positive pressure ventilation by endotracheal intubation.

**Conclusions:** Currently, it is suggested to use lower-risk procedures that do not compromise the fetal well-being of the patient in the presence of this pathology, such as noninvasive positive pressure ventilation, which has been chosen through the development of several studies due to its greater efficacy.

**Keywords:** Meconium Aspiration Syndrome (MAS), noninvasive positive pressure ventilation (NIPPV), Positive Pressure Ventilation (PPV), Endotracheal Intubation (ETI), Newborn (NB), AEP (Spanish Association of Pediatrics), Neonate, Hypoxia.

**INDICE**

DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
1. RESUMEN .....	V
ABSTRACT .....	VI
2. INTRODUCCIÓN .....	1
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
4. JUSTIFICACIÓN .....	3
5. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	4
SÍNDROME POR ASPIRACIÓN MECONIAL .....	4
5.1. Definición .....	4
5.2. Epidemiología .....	4
5.3. Etiología .....	5
5.4. Fisiopatología .....	5
5.5. Factores de riesgo .....	6
5.6. Cuadro Clínico .....	7
5.7. Diagnóstico .....	8
5.8. Tratamiento .....	8
Ventilación a presión positiva no invasiva (VPPNI): .....	8
Ventilación a presión positiva a través de intubación endotraqueal (IET): .....	10
6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	11
6.1. Objetivo General .....	11
6.2. Objetivos Específicos .....	11
7. METODOLOGIA .....	12
Enfoque de investigación: .....	12
Tipo de investigación: .....	12
Método de investigación: .....	12
7.1. Criterios de Inclusión: .....	12
7.2. Criterios de Exclusión: .....	12
7.3. Estrategia de Búsqueda .....	12

7.4. Síntesis y Presentación de Resultados.....	12
Estructuración del proceso de elegibilidad.....	13
8. RESULTADOS .....	14
9. DISCUSIÓN .....	23
10. CONCLUSIONES .....	25
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: .....	26
12. ABREVIATURAS.....	31
13. ANEXOS .....	32

## 2. INTRODUCCIÓN

El Síndrome de Aspiración de Meconio (SAM) se considera una de las complicaciones más graves del área respiratoria que afecta a los recién nacidos, se manifiesta por distrés respiratorio y se produce por aspiración de líquido amniótico meconial in útero o intraparto que al encontrarse en la vía respiratoria provoca reacción inflamatoria y obstrucción que puede provocar consecuencias (1).

Entre el 5-20% de nacimientos a término y posttérmino presentan líquido amniótico teñido de meconio, siendo infrecuente esta patología en los nacidos pretérminos. Del porcentaje mencionado el 5% presenta neumonía por aspiración de meconio, 30% necesita ventilación mecánica y su mortalidad oscila entre 5 -10% (2).

Los principales factores que inciden en la aparición de este síndrome son: embarazo prolongado, preeclampsia, diabetes materna, recién nacidos pequeños en relación a la edad gestacional e hipoxia aguda intraparto, estos en su mayor proporción pueden ser prevenibles, por ello deben controlarse durante la gestación para evitar problemas durante el parto (2).

La recepción de un recién nacido con signos y síntomas de aspiración meconial necesita ser manejada con técnicas/procedimientos adecuados y oportunos que ayuden a evitar que el meconio provoque inflamación y obstrucción de la vía respiratoria que son causas importantes para la mortalidad del SAM; Entre los principales: la ventilación a presión positiva no invasiva que consiste en ventilar a través de mascarilla facial o nasal para mejorar el intercambio gaseoso alveolar al liberar el meconio de la vía aérea y la ventilación con presión positiva mediante la intubación endotraqueal que consiste en colocar una sonda en la tráquea a través de la boca o la nariz considerándolo un método invasivo que se utiliza en situaciones de emergencia, el objetivo que se persigue dentro del tratamiento del síndrome es facilitar la expulsión del meconio de la vía respiratoria. Los procedimientos descritos deben ser evaluados por un profesional y seleccionados de acuerdo con el estado del recién nacido (RN) para disminuir la morbimortalidad (3).

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Síndrome de Aspiración Meconial es una patología respiratoria que se presenta en los recién nacidos debido a la aspiración del líquido amniótico teñido de meconio la cual está presente entre 8-25% de nacimientos a término y posttérmino y de estos casos el 5% termina desarrollando SAM. En países desarrollados se ha presentado una disminución del SAM a causa de la mejora de prácticas obstétricas, control, seguimiento y maniobras iniciales adecuadas (4).

El SAM tiene una incidencia variante a nivel mundial, es así que en Europa se muestra la incidencia del 1-2% y en Norte América del 2-6%, sin embargo, en países latinoamericanos como Brasil los casos no reducen significativamente, reflejando una tasa de mortalidad de 23.3 por cada 100.000 recién nacidos vivos debido a que los sistemas sanitarios no desarrollan protocolos claros para el tratamiento/manejo de estos pacientes; asimismo, se presentan varias dificultades y una atención de baja calidad durante el parto que provoca el aumento de casos. En Ecuador aproximadamente el 10% de los partos se complican a causa de esta patología y se ha evidenciado una incidencia entre 0.1 a 0.3% del total de recién nacidos vivos por lo que se espera encontrar alrededor de 300 casos/año a nivel nacional, de ellos el 30 a 50% necesitan ventilación mecánica y 1/3 de los mismos se agravan con hipertensión pulmonar, todo ello reflejando una mortalidad entre 5 – 10% (5,6).

En base a las principales complicaciones inmediatas se refiere que el 6% de estos neonatos con SAM necesitan ventilación mecánica y un 15% de ventilación a presión positiva, también se relata como morbilidad o efectos adversos que un 6% cursa con encefalopatía hipóxica isquémica, un 5% con hipertensión pulmonar persistente y el 4% con neumotórax (7).

Las complicaciones presentadas pueden ser prevenibles ante un adecuado seguimiento y manejo de prácticas obstétricas en el paciente al nacimiento, es por eso que nos planteamos la siguiente pregunta:

#### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la eficacia de la ventilación a presión positiva no invasiva vs la ventilación a presión positiva a través de intubación endotraqueal como tratamiento en el Síndrome de Aspiración Meconial?

#### 4. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se centrará en el estudio de la eficacia de la ventilación a presión positiva no invasiva vs la ventilación a presión positiva a través de la intubación endotraqueal como procedimientos que forman parte del manejo del Síndrome de Aspiración Meconial, pues es necesario conocer de manera profunda los avances o investigaciones realizadas sobre este tema, además de comprender los efectos secundarios de cada tratamiento y su impacto en la salud del paciente.

El SAM al encontrarse vinculado con diversas causas, es una patología que tiene un alto riesgo de mortalidad y morbilidad ya que incrementa por lo que los profesionales de la salud deben estar capacitados sobre su manejo y tratamiento conociendo las opciones más eficaces y no invasivas que puedan dar solución al síndrome permitiendo que el paciente recupere su bienestar y estado de salud sin riesgos secundarios de por medio.

Es así como un manejo adecuado de la patología puede reducir considerablemente la morbimortalidad, e incrementar la posibilidad de recuperar el estado de salud y bienestar personal. De este modo, se puede implementar una acción estándar rápida y eficaz para intervenir en este caso consiguiendo estabilizar al niño brindándole una atención de calidad que le permita alcanzar un nivel de vida adecuado.

Es de suma importancia conocer que los dos principales procedimientos que se aplican para tratar esta patología de manera inmediata e inicial son: ventilación a presión positiva no invasiva y la ventilación a presión positiva a través de intubación endotraqueal. Es fundamental comprender que los dos mecanismos mejoran el intercambio gaseoso y el funcionamiento de los alvéolos lo cual le permite al paciente perfeccionar su respiración y mantener los niveles de oxígeno normales para impedir que se produzcan consecuencias negativas o afecciones secundarias que interfieran en la evolución del paciente. Es necesario determinar cuál de los dos procedimientos funcionan de forma óptima y eficaz; pero sobre todo identificar cuál de ellos produce menos consecuencias negativas y reduce los riesgos en la salud a corto y largo plazo.

La ampliación y actualización de conocimientos sobre los procedimientos en el síndrome meconial en base a estas dos opciones posibilitará a los profesionales de la salud obtener un protocolo estándar sobre el manejo de la patología y elegir la opción más adecuada de acuerdo con la condición del paciente y los riesgos que conlleva cada una; seleccionando aquella que permita reducir la mortalidad de estos pacientes consiguiendo estabilidad y bienestar, sin efectos graves a largo plazo.

## **5. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **SÍNDROME POR ASPIRACIÓN MECONIAL**

#### **5.1. Definición**

El meconio es la materia fecal que se forma en los intestinos en desarrollo a lo largo de la vida fetal. Es espesa y viscosa, compuesta de células epiteliales intestinales descamadas, desechos celulares, minerales, lanugo, secreciones salivales, gástricas, pancreáticas e intestinales, moco, bilis, ácidos biliares, vernix fetal, sangre, enzimas que incluyen  $\alpha$ 1-antitripsina y fosfolipasa A2, y líquido amniótico. La tinción de meconio del líquido amniótico se produce en aproximadamente el 5-20% de los embarazos, y cerca del 4% de estos lactantes desarrollan posteriormente dificultad respiratoria (8,2,4,9).

Este síndrome ocurre al existir obstrucción de la vía aérea debido al meconio aspirado, inactivación y disfunción del líquido surfactante de los pulmones, inflamación pulmonar e hipertensión pulmonar que provocan un cuadro cardio-respiratorio de gravedad poniendo en riesgo la vida del RN por lo que es importante tener un amplio conocimiento sobre los procedimientos como la VPPNI y la VPP mediante tubo endotraqueal para así elegir e iniciar su manejo con la técnica más adecuada (10).

#### **5.2. Epidemiología**

En países de ingresos altos o desarrollados como Estados Unidos se informa que la incidencia actual del SAM es del 1.5% con una considerable reducción de 4 veces la misma (5.8%) en comparación con años anteriores y una mortalidad anual de 1000 recién nacidos. Por otro lado, en China, aunque no se han encontrado datos de estudios con muestras grandes el SAM alcanzó un reporte de incidencia 0.2%-1.3% de casos en nacimientos a término y postérmino. En Australia y Nueva Zelanda también hubo reducción de su incidencia con cifras del 0.43 al 0.37 por cada 1000 nacidos vivos, esto debido a una mejora de las prácticas obstétricas (11,12).

En países bajos o en vías de desarrollo como Guatemala existe una tasa elevada de mortalidad neonatal por SAM (14 por cada 1000 nacidos vivos); en Ecuador la incidencia del SAM es del 10% y su mortalidad oscila entre el 5-10% (13,6).

### 5.3. Etiología

El líquido amniótico es el líquido que rodea al feto después de las primeras semanas de gestación; las principales funciones de este líquido son: proteger al feto de politraumatismos, protección contra infecciones, proporcionar espacio y contribuir al crecimiento y desarrollo normal. Por otro lado, el meconio o material fecal que expulsa el feto dentro del útero es originado a causa del estrés fetal hipóxico antes, durante o después del parto que produce O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> debido a los movimientos intrauterinos estimulando así el peristaltismo intestinal y relajación del esfínter anal permitiendo que el feto elimine este meconio; la incidencia incrementa al haber madurez fetal perjudicando hasta un 44% en RN >42 semanas gestacionales (13,14,8).

Al ser expulsado se mezcla con el líquido amniótico produciendo líquido amniótico meconial y durante el sufrimiento fetal o asfixia el feto jadea aspirando este nuevo líquido hacia el árbol traqueal y bronquial y luego del parto cuando empieza a respirar aire, este líquido meconiado puede avanzar a las vías respiratorias más pequeñas y alvéolos produciendo respuestas cardiovasculares e inflamatorias en el recién nacido (8).

### 5.4. Fisiopatología

- ✓ Inflamación/infección prenatal: Los fetos eliminan meconio en el líquido amniótico antes de su nacimiento de forma normal o en respuesta a distintos factores estresantes. Ya que se han evidenciado bacterias, endotoxinas y concentraciones elevadas de mediadores inflamatorios en el LAM (líquido amniótico meconial), un feto que ingiere dichos productos puede padecer incremento del peristaltismo intestinal y la eliminación de meconio que puede ser aspirado por el feto.
- ✓ Obstrucción de vías aéreas: el cierre de estas vías por taponamiento meconial dirige a una elevada resistencia al flujo de aire y atrapamiento del mismo según la consistencia y cantidad del líquido meconial, así también una obstrucción total produce atelectasia. Obstrucciones parciales o totales han sido estimadas como el mecanismo fisiopatológico primordial del SAM.
- ✓ Inactivación del surfactante: esta debido a la acción de los ácidos grasos meconiales genera atelectasias y alteración del mecanismo ventilación-perfusión. El mecanismo conciso no se entiende por completo, pero los componentes solubles en grasa y agua del meconio podrían estar implicados en este proceso. El meconio puede afectar la viscosidad y estructura del surfactante mediante la toxicidad en los neumocitos tipo II.
- ✓ Activación de la cascada inflamatoria: el intersticio alveolar de estos neonatos muestra infiltrados celulares inflamatorios distinguidos por la liberación de citocinas y activación del complemento. Se cree que los sistemas primordiales de reconocimiento de inmunidad

innata pueden reconocer el meconio como algo dañino y por eso activar la cascada de inflamación.

- ✓ Hipertensión pulmonar persistente: se produce en el 15-20% de los neonatos con SAM y se ha asociado con distintos mecanismos que comprenden la vasoconstricción pulmonar (secundaria a la hipoxia/hipercapnia/acidosis), hipertrofia capilar (debida a la hipoxia intrauterina) y la hiperexpansión pulmonar (aumento de la hipercapnia y resistencia pulmonar) (15).

## 5.5. Factores de riesgo

Generalmente se identifican ciertas causas que incrementan la aparición de SAM:

- Edad materna: La “Asociación Española de Pediatría” (AEP) manifiesta que una edad mayor de 29.5 años es un factor de riesgo para SAM que es similar a lo que menciona Chiruvolu (EEUU) quien indica edades a partir de los 28 años en comparación con lo que dice Fernández et al. en su estudio al detallar edades mayores de 34 años (16,17,14).
- Paridad: El SAM se correlaciona y la frecuencia se ha visto incrementada en aquellas mujeres primíparas en más del 50% de los casos como lo establece la AEP y el autor Navas (2021), aunque otro estudio como el de Fernández et al. (2020) reportó la multiparidad ( $\geq 3$  partos) como factor de riesgo para SAM (16,1,14).
- Edad gestacional: La AEP indica que el parto prolongado incrementa el riesgo para esta patología, por lo que Navas señala una gestación de 40.06 semanas para adquirir un SAM grave, mientras que Chiruvolu y colaboradores mencionan una edad de gestación de 39.9 semanas (16,1,17).
- Tiempo de rotura de membranas: La ruptura prematura de membranas es considerada un factor de riesgo para SAM. La AEP y Navas (2021) establecieron que el riesgo se incrementa a partir de las 6 y 8 horas respectivamente mientras que Chiruvolu et al. (2018) indica que este riesgo aumenta luego de las 18h (16,17,1).
- Apgar: La clasificación de un Apgar bajo ( $<7$ ) persistente en el recién nacido a los 5 minutos se relaciona con el desarrollo de SAM. La AEP (2021) y Fernández et al (2020) mencionan en sus estudios cifras significativas (6.71% y 10.26%) respectivamente para la asociación entre el puntaje de Apgar bajo a los 5 minutos y el SAM (16,14).
- Sexo: El sexo masculino se ha visto primordialmente relacionado con el SAM como lo corroboran en sus estudios la AEP (2021), Navas (2021) y Paudel et al (2020) con un aproximado de cifras entre el 46 al 57.1%, esto en comparación con el estudio de Fernández et al (2020) que establece el sexo femenino como factor de riesgo relevante para SAM (16,1,18,14).
- Peso: Al existir un mayor peso para la edad gestacional aumenta el riesgo de SAM como lo mencionan diversos estudios (AEP, Navas y Chiruvolu et al) que establecen un peso aproximado mayor a 3335g como factor de riesgo para esta patología (16,1,17).

- Ph bajo en sangre del cordón umbilical: El análisis del pH de sangre arterial del cordón umbilical es utilizado para determinar el estado del bienestar fetal. Los autores Yokoi et al. y Levin et al (2021) manifestaron en sus estudios que un pH bajo (7.20) en la sangre de este cordón se relaciona como un factor de riesgo para desarrollar SAM y aunque se registró una pequeña cifra (0.3%) de quienes presentaron pH bajo aún no se ha tomado a fondo la investigación sobre este tema (19,20).
- Trastornos hipertensivos del embarazo: La preeclampsia se encuentra relacionada como un factor de riesgo para SAM lo que es acorde con los autores Vargas et al (2022) y Li et al (2019) quienes en sus estudios identificaron este trastorno hipertensivo del embarazo en sus pacientes (35.4% y 1.35%) respectivamente acotándolo como factor de riesgo para este síndrome (21,22).
- Diabetes: En este factor de riesgo se encontraron diferencias puesto que Abdel et al (2020) en su investigación establecieron que la diabetes mellitus estuvo presente en el 17,2% de las pacientes en comparación con Li et al (2019) quienes mencionaron a esta enfermedad como un factor de riesgo independiente para el desarrollo de SAM (23,22).

## 5.6. Cuadro Clínico

Los neonatos con SAM presentan signos clínicos de posmadurez fetal (disminución del peso, descamación de la piel, uñas largas y disminución del vérnix), color amarillento del vérnix, piel, uñas y del cordón umbilical; estos presentan también hipoxemia que puede llevar a un daño neurológico y respiratorio ocasionando la dificultad respiratoria que puede llegar a ser grave desarrollando taquipnea, quejidos, cianosis, aleteo y retracción intercostal; Esta hipoxemia conlleva a que el neonato presente acidosis metabólica a causa del metabolismo anaeróbico tisular. La hipoxemia y la acidosis provocan constricción de los vasos pulmonares y descenso del flujo de sangre pulmonar que contribuye a un mayor incremento de la hipoxemia y acidosis metabólica conllevando así a una hipertensión pulmonar elevando la morbilidad del paciente; En la inspección se puede visualizar un tórax en tonel y en la auscultación pueden existir estertores y ronquidos (8). Estos pacientes con presencia de SAM tienen a sufrir cualquier patología respiratoria de la infancia en comparación con aquellos que no lo presentan (8).

Criterios clínicos para SAM:

- Dificultad respiratoria
- Requisito de O<sub>2</sub> suplementario para conservar una SatO<sub>2</sub> <92%
- Requerimiento de O<sub>2</sub> suplementario que empieza anterior de las 2h de vida con una duración de al menos 12h
- Ausencia de anomalías congénitas de las vías respiratorias o del corazón (8).

## 5.7. Diagnóstico

Al presentarse el caso de un bebé recién nacido con aspiración de líquido amniótico teñido de meconio es importante explorar en busca de signos de dificultad respiratoria. Se puede sugerir una radiografía de tórax que puede evidenciar un tórax en forma de barril, densidades lineales estriadas que desarrollan a una hiperinsuflación mostrando densidades parcheadas difusas y una expansión excesiva de los pulmones infiltrados gruesos generalizados e irregulares, también se realizan análisis de gases en sangre que demuestran hipoxemia e hipercapnia (11).

Se debe tener en cuenta que estos resultados no siempre son específicos por lo que no se usan concretamente para diagnosticar SAM sino para determinar la situación respiratoria del paciente, por lo mismo es indispensable realizar una exploración física exhaustiva y determinar el cuadro clínico (11).

Este síndrome tiene niveles de gravedad: el SAM leve (tiene un requerimiento  $<40\%$  de O<sub>2</sub> por menos de 48h), SAM moderado ( $>40\%$  de O<sub>2</sub> por más de 48h, sin la complicación de escapes aéreos) y SAM severo (si el neonato necesita ventilación mecánica por más de 48h) (8).

## 5.8. Tratamiento

El tratamiento inicial es semejante en la mayor parte de pacientes, puesto que al identificar un parto con presencia de líquido amniótico meconial se procede con el reconocimiento de factores de riesgo, luego los recién nacidos pasan a estar monitoreados estrictamente para una vigilancia continua y para proporcionar una oxigenación y ventilación correctas. El manejo general es que al recibir un RN con líquido amniótico meconial y al observar este en la coronación se proceda a aspirar la boca del neonato con una cánula o pera; de acuerdo a la evolución el paciente puede requerir procedimientos tales como: la ventilación a presión positiva no invasiva y la ventilación a presión positiva a través de intubación endotraqueal (11).

A continuación, se exponen los dos procedimientos principales en el tratamiento del SAM:

**Ventilación a presión positiva no invasiva (VPPNI):** este tipo de ventilación se considera un procedimiento no invasivo que permite brindar soporte ventilatorio sin utilizar la intubación endotraqueal con el objetivo de administrar oxígeno para mantener una PO<sub>2</sub> arterial entre un rango de 90 – 95%. Se menciona que el rango de volumen tidal neonatal en un pulmón de proporción normal es aproximadamente de 4 a 6ml/kg y un volumen muy alto incrementaría el riesgo de lesión pulmonar inducida por ventilación (sobredistensión) mientras que un volumen muy bajo puede ocasionar colapso pulmonar por lo que se recomienda un volumen tidal objetivo entre 5-6 ml/kg con inflaciones entre menos de 30 por minuto. Este procedimiento está indicado para la insuficiencia respiratoria hipoxémica, insuficiencia respiratoria hipercápnica y la insuficiencia circulatoria. Sus principales ventajas son: cómoda para el paciente, no necesita sedantes y permite

conservar los mecanismos de defensa de la parte superior de la vía aérea, pero sobre todo evita politraumatismos en la vía aérea y contribuye a la salida del meconio de forma espontánea y natural. Este proceso es aplicado mediante un ventilador con distintas interfaces: máscara facial, nasal u orofacial que transmite oxígeno en altas concentraciones hacia los pulmones y ayuda a la expansión de los alvéolos para mejorar el intercambio gaseoso, produciendo también un reflejo de tos que ayuda a la expulsión del meconio. Para su uso se debe seleccionar el respirador correcto para el paciente, colocarlo en posición apta e iniciar el monitoreo de su frecuencia respiratoria y la SatO<sub>2</sub>; así mismo elegir la mascarilla óptima y encender el ventilador siendo recomendado iniciar con presiones bajas, luego aplicar la mascarilla de manera suave y fijarla correctamente para no obtener fugas. Si esta VPP se aplicó de una manera correcta, sus desventajas y adversidades son mínimas, mayormente correlacionado con la mascarilla o presión de O<sub>2</sub>, algunos de estos efectos adversos pueden ser eritema a nivel local, úlcera por presión, obstrucción nasal, fugas, laceración facial, mucosas resacas, irritación de los ojos, dolor, distensión de abdomen, otras inhabituales como broncoaspiración e hipotensión (24,25,26).

Los dispositivos no mecánicos son ideales para la VNI ya que generan un modo ventilatorio espontáneo mediante el cual el paciente respira con presión positiva continua y constante no mecánica (27).

Lo que hace a la ventilación no invasiva es la interface. Un mismo paciente puede necesitar una interface diferente según la evolución de la enfermedad por ello la correcta elección y colocación es básica para el éxito de la técnica (27).

Tipos de Interface (27):

Mascarilla nasal:

- Se usa cuando existe intolerancia a otras, paso intermedio hacia la retirada de la VNI.
- Es confortable, poco espacio de contacto, permite aspiración de secreciones, vómito.
- Pero está limitada para el enfermo agudo por las fugas orales que presenta.

Mascarilla naso – bucales o faciales:

- Las más usadas en VNI en enfermos agudos
- Solución al problema de fugas orales.
- Mayor riesgo de aspiración (vómitos, secreciones), imposible para nutrición.
- Mayor riesgo de complicaciones locales: eritema, úlceras cutáneas, conjuntivitis etc

Máscara facial total:

- Combate el problema de úlceras cutáneas
- Minimiza fugas
- Problema: riesgo de broncoaspiración
- A pesar de su diseño, genera menos claustrofobia y mayor tolerancia.

**Ventilación a presión positiva a través de intubación endotraqueal (IET):** Este procedimiento a pesar de ser invasivo puesto que consta del paso de un tubo orotraqueal atravesando la glotis en los centros de urgencias es considerado de elección para el aseguramiento de la vía aérea en pacientes que requieren una actuación rápida y eficaz, ya que es un método invasivo debe ser operado por un médico especialista. Está indicada para la insuficiencia respiratoria grave que se evidencia ante la oxigenación y ventilación alveolar altamente deterioradas, esfuerzo respiratorio mínimo e insuficiencia circulatoria en algunos casos. Las ventajas de este proceso son que está formulada para uso inmediato en casos necesarios, puede ser aplicado de forma veloz y si su posicionamiento se realiza adecuadamente en el primer intento se tiene gran éxito y reducción de complicaciones. Algunas de las desventajas incluyen riesgo de fallo en su inserción, distensión estomacal, regurgitación, necesidad de ventilación mecánica posterior, infección, emesis con su subsiguiente broncoaspiración, traumatismo en las vías respiratorias, neumotórax y algunos a largo plazo como la displasia broncopulmonar y el daño cerebral por lo que, es importante elegir adecuadamente el tubo de acuerdo a la condición del paciente. El procedimiento inicia con la preparación del equipo, luego se prepara una vía intravenosa para monitorización del estado del paciente, posterior a ello se realiza la preoxigenación (reserva de oxígeno antes de intubar), en caso de ser requerido se utilizan fármacos o relajantes musculares para facilitar el ingreso del tubo endotraqueal, luego se coloca el tubo y se conecta el ventilador para iniciar con la emisión de oxígeno monitoreando frecuentemente para aspirar el meconio que se expulsa (28,25).

## **6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **6.1. Objetivo General**

Comparar la eficacia de la ventilación a presión positiva no invasiva vs la ventilación a presión positiva a través de intubación endotraqueal como tratamiento en el Síndrome de Aspiración Meconial.

### **6.2. Objetivos Específicos**

- Describir el síndrome de aspiración de meconio, su definición, epidemiología, etiología, fisiopatología, factores de riesgo, cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento.
- Describir los dos tipos de procedimientos a realizar en un recién nacido con aspiración de meconio.
- Detallar ventajas y desventajas o complicaciones de los procedimientos.
- Comparar ambos procedimientos que se realizan para el SAM.

## 7. METODOLOGIA

**Enfoque de investigación:** Cualitativa

**Tipo de investigación:** investigación bibliográfica-documental, descriptiva, explicativa

**Método de investigación:** analítico-sintético

### 7.1. Criterios de Inclusión:

- Artículos científicos pertenecientes a revistas indexadas.
- Artículos publicados a partir del año 2016 hasta la presente fecha.
- Artículos en inglés y español.
- Tipos de estudio: revisiones sistemáticas, ensayos controlados experimentales, estudios de cohorte y meta análisis.

### 7.2. Criterios de Exclusión:

- Artículos de otras bases científicas no establecidas.
- Documentos de pregrado, congresos, cartas, afiches.
- Artículos que restrinjan el acceso a los resultados.
- Estudios con datos incompletos o en ejecución.

### 7.3. Estrategia de Búsqueda

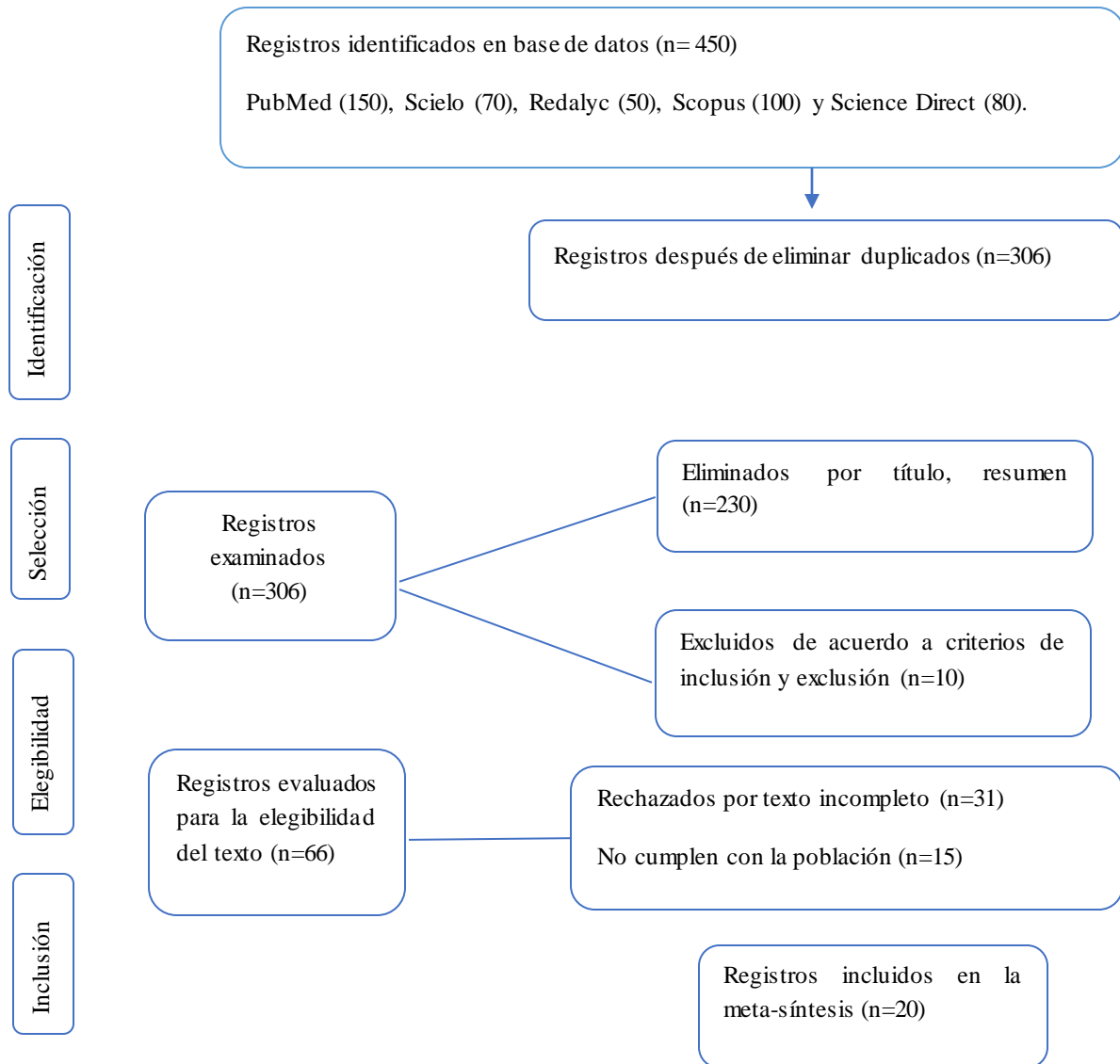
- En primer lugar, se ejecutó una búsqueda en las bases de datos de revistas médicas científicas establecidas.
- Se utilizaron términos clave para la búsqueda de artículos como, “positive-pressure ventilation”, “intubation intratracheal”, “meconium aspiration syndrome”, “treatment”.

### 7.4. Síntesis y Presentación de Resultados

Después de realizar la búsqueda de artículos en las bases de datos, se evaluaron y seleccionaron a través del método prisma; para esto los documentos deben cumplir con ciertos criterios de inclusión y exclusión establecidos previamente. La selección se realizó mediante la comprobación de ítems del método; este proceso consta con un diagrama de flujo que organiza y estructura los estudios con criterios de identificación, cribado, elegibilidad y selección.

## Estructuración del proceso de elegibilidad

### Método PRISMA



## 8. RESULTADOS

Estudio	Autor y Año	Tipo de Estudio	Muestra de Estudio	Resultados
Continuous positive airway pressure versus mechanical ventilation on the first day of life in very low-birth-weight infants	Flannery, et al., (2016) (29)	Análisis retrospectivo en Bebés con SAM manejados con VPP	4629 niños	Se aplicó ventilación a presión positiva a 4629 niños. El uso temprano de esta técnica redujo de forma significativa la muerte de los recién nacidos, además, se disminuyó el uso de oxígeno después del alta y se obtuvo un menor riesgo de complicaciones.
Effect of Nasal Continuous Positive Airway Pressure on Infants With Meconium Aspiration Syndrome	Pandita, et al., (2018) (30)	Descriptivo, prospectivo, observacional y transversal	67 recién nacidos	La ventilación a presión positiva reduce el requerimiento de ventilación mecánica posterior en 3.0% en comparación con aquellos en los que se practicó un manejo estándar (25.0%); además minimiza la necesidad de surfactante en 4.5% frente a 16.2%, así como el desarrollo de sepsis en 6.0% frente a 19.0%. Es considerada como un tratamiento primario y al aplicarla de forma rápida puede resolver atelectasias haciendo que cada una de las vías respiratorias se expandan para la mejora del intercambio de oxígeno.
Early management of newborn with meconium aspiration	El-Sayed, et al., (2018) (31)	Descriptivo, prospectivo,	84 bebés con MAS	Del total de estos 84 bebés se excluyeron 24 para este estudio debido a que presentaron anomalías congénitas mayores.

<p>syndrome using continuous positive airway pressure as a special modality</p>		<p>observacional y transversal</p>		<p>En 60 inicialmente tratados con ventilación a presión positiva se redujo el requerimiento de una ventilación mecánica posterior. De estos, 9 presentaron un deterioro debido a que tuvieron las siguientes complicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimiento de mayor cantidad de oxígeno (6 hipertensión arterial y 3 sepsis con falla multiorgánica)</li> <li>• Convulsiones</li> <li>• Neumotórax</li> <li>• Acidosis metabólica grave</li> </ul>
<p>Routine Tracheal Intubation and Meconium Suctioning in Non-Vigorous Neonates with Meconium-Stained Amniotic Fluid</p>	<p>Dikou, et al., (2022) (32)</p>	<p>Revisión Sistemática</p>	<p>6 artículos científicos</p>	<p>Los resultados de tratamiento ya sea con VPP o Intubación endotraqueal presentan casi las mismas cifras en términos de mortalidad 1.22% y 0.73 a 2.04% respectivamente. Las complicaciones de la intubación traqueal fueron: necesidad de ventilación con presión positiva, hipertensión pulmonar persistente, sepsis neonatal, encefalopatía isquémica, ingreso a la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) y la duración mayor de la hospitalización. Por lo que no hubo testimonio para la recomendación de succión traqueal como rutina inmediata al nacimiento.</p>

Management of Meconium-Stained Newborns in the Delivery Room	Gandhir (2018) (33)	Revisión Sistemática	10 artículos científicos	En base a nuevos estudios multicéntricos se establece que no se debe realizar de rutina la aspiración del líquido amniótico meconial a través de la intubación endotraqueal.
Outcomes of endotracheal suctioning in non-vigorous neonates born through meconium-stained amniotic fluid: a systematic review and meta-analysis	Phattraprayoon, et al., (2021) (34)	Revisión Sistemática	4 artículos científicos	Se diagnosticaron 201 niños con SAM, donde se empleó intubación endotraqueal al 35% y otro 35% la VPP. El requerimiento de soporte respiratorio suplementario como la ventilación mecánica fueron semejantes para ambos grupos (45% en el grupo ET y 44% en el grupo no ET), el neumotórax y neumonía secundaria no se manifestaron como factores adversos significativos para ET y en cuanto al tiempo de ventilación mecánica y duración de hospitalización no se demostró una disminución con el manejo de la ET al nacimiento. Finalmente, no se detalló gran diferencia en base a los RN en los que se les realizó o no ET.
Change in neonatal resuscitation guidelines and trends in incidence of meconium aspiration	Vaneet, et al., (2020) (35)	Estudio descriptivo de corte transversal	100 bebés	La incidencia del síndrome de aspiración de meconio se redujo de 1,02% (2013) a 0.78% (2017). Se evidenció que el uso de la intubación endotraqueal en los centros de partos disminuyó (1.02 a 0.78 por cada 1000 nacimientos) con el transcurso de los años,

syndrome in california				no obstante, a pesar de esta reducción también se requirió asistencia respiratoria invasiva, óxido nítrico inhalado u oxígeno con membrana extracorpórea como técnicas complementarias.
Meconium aspiration syndrome: risk factors and predictors of severity	Lourenco, et al., (2017) (4)	Estudio retrospectivo	29 neonatos	De los 29 recién nacidos con SAM el 65,5% requirió de intubación endotraqueal, encontrando como factores de riesgo relacionados a este grupo el trabajo de parto (ante una cardiotocografía anómala) y fiebre materna intraparto. Estos pacientes que requirieron ET presentaron más días de terapia de O2, ventilación mecánica, óxido nítrico, surfactante y más días de hospitalización.
Critically appraised paper: nasal continuous positive airway pressure for infants with meconium aspiration syndrome reduces the need for mechanical ventilation in the first seven days of life	Spittle (2019) (36)	Ensayo controlado aleatorizado	135 participantes	Se tuvo un requerimiento menor de ventilación a presión positiva suplementaria posterior y una adquisición reducida de surfactante, esto debido a que se dio una pronta iniciación de VPP nasal continua en las vías respiratorias de los RN con SAM.
Can nasal continuous positive airway	Montgomery y Rosa	Ensayo controlado aleatorizado	63 recién nacidos	De los 63 recién nacidos el 3% necesitó de ventilación mecánica a causa de: fracaso de

pressure be used as primary respiratory support for infants with meconium aspiration syndrome?	(2018) (37)			la presión positiva continua de las vías respiratorias con SatO2 menos del 90%, fracaso de O2 en la campana o neumotórax. Este grupo además necesitó surfactante y presentó sepsis, hipertensión pulmonar, neumotórax, muerte e incremento de los días de hospitalización.
Factors leading to meconium aspiration syndrome in neonates	Búzdar (2017) (38)	Estudio descriptivo	100 recién nacidos	Se aplicó como técnica inicial la intubación endotraqueal para tratar el SAM. Las principales complicaciones que se encontraron relacionadas a esta técnica fueron: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neumotórax (15%)</li> <li>• Sepsis (20%)</li> <li>• Atelectasia (10%)</li> </ul>
Endotracheal suctioning for prevention of meconium aspiration syndrome	Kumar, et al., (2019) (39)	Ensayo controlado aleatorizado	132 neonatos	De estos neonatos, se intubó al 31.8% (grupo 1) y al 22% no se les intubó (grupo 2) sino se les realizó un manejo estándar, del primer grupo 13.6% fallecieron y también el 7.5% del segundo grupo. La ET incrementó el desarrollo de complicaciones, la duración de la hospitalización y la mortalidad por lo que no se sugiere como manejo de rutina.

<p>Approach to infants born through meconium stained amniotic fluid: evolution based on evidence?</p>	<p>Rawat, et al., (2018) (40)</p>	<p>Estudio observacional y clínico aleatorizado</p>	<p>7 estudios</p>	<p>Conceptos recientes sobre la reanimación de neonatos no sugieren realizar aspiración a los RN con SAM, pero si aconsejan la reanimación con ventilación a presión positiva en estos pacientes. Estas nuevas recomendaciones para el manejo del SAM, así como la disminución de la posmadurez fetal han ayudado a minimizar su incidencia y la gravedad de esta patología.</p>
<p>A retrospective cohort study of tracheal intubation for meconium suction in nonvigorous neonates</p>	<p>Li, et al., (2022) (41)</p>	<p>Estudio de tipo retrospectivo</p>	<p>151 neonatos</p>	<p>No hubo diferencias significativas entre los dos grupos (el de no aspiración 80 RN y el de si aspiración 71 RN) en cuanto a las tasas de incidencia del SAM (11% frente a 7%), hipertensión pulmonar persistente del RN (5% respecto a un 4%), neumotórax (3% referente a 1%) y muerte (0% frente a 1%). El grupo de si aspiración tuvo resultados menores de RN que necesitaron O2 (16 frente a 33%), asistencia respiratoria (25 frente a 41%) o ventilación mecánica (10 frente al 23%) y tiempo de estancia hospitalaria de 6 días frente a 7 días. Si bien la intubación traqueal para la aspiración del meconio de forma inmediata posterior al nacimiento puede acortar el tiempo de asistencia respiratoria, esta no puede reducir de forma significativa la tasa de incidencia de SAM, tasa de mortalidad de</p>

				la misma enfermedad o la incidencia de patologías graves a futuro.
Update on neonatal cardiopulmonary resuscitation	Mariani G (2018) (42)	Revisión sistemática	4 estudios	Se continúa recomendando no intubar y succionar de rutina recalando realizar como manejo inicial la ventilación a presión positiva en el paciente con SAM.
Pneumothorax in neonates: complication during endotracheal intubation, diagnosis, and management	Parekh, et al., (2016) (43)	Revisión sistemática	12 estudios	El neumotórax neonatal relacionado con el SAM consiste en una afección potencialmente mortal asociada con una alta incidencia de morbilidad y mortalidad en los recién nacidos. Este puede ocurrir a causa de un traumatismo mientras se realizó la succión con tubo endotraqueal.
2019 year in review: neonatal respiratory support	Wheeler; Smallwood (2020) (44)	Revisión sistemática	4 estudios	Estudios recientes sugieren la VPP para los neonatos que no son vigorosos con SAM, pero esto si el bebé cursa con apnea o una FC menos de 100 l/m, no obstante, los manejos con el uso de surfactante incrementaron. No se propone la aspiración ET rutinariamente, sin embargo, el personal médico puede verse en situación de brindar la aspiración en algunos casos.

<p>Clinico-radiological observations in meconium aspiration syndrome</p>	<p>Lama, et al., (2018) (45)</p>	<p>Estudio observacional de corte transversal</p>	<p>78 bebés</p>	<p>De estos 78 recién nacidos con SAM 53 se presentaron como no vigorosos y en ellos se operó ventilación a presión positiva a 44. Un número de 25 RN fueron vigorosos y ninguno de ellos requirió ventilación o reanimación, refiriendo este estudio que el manejo depende del estado que presenta el paciente y que la aplicación de VPP se administra sólo si fuere necesario.</p>
<p>Noninvasive ventilación interfaces and equipment in neonatology</p>	<p>De Luca, et al., (2016) (46)</p>	<p>Ensayo aleatorizado</p>	<p>5 estudios</p>	<p>En cuanto a la eficacia, estos estudios han dejado en evidencia que el uso de la ventilación a presión positiva brinda una buena distensión pulmonar y reducción del trabajo respiratorio en la inspiración haciendo que el cuadro clínico se resuelva de manera eficaz, como ventaja también se encontró una reducción en los días de hospitalización puesto que este es un método no invasivo y puede no generar complicaciones graves en comparación con la intubación.</p>
<p>Non-invasive respiratory support for infants in low- and middle-income countries</p>	<p>Jensen et al (2016) (47)</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>5 estudios</p>	<p>Actualmente el uso temprano de la presión positiva continua no invasiva en las vías respiratorias es elegido cada vez más como el procedimiento inicial para la asistencia respiratoria en RN con SAM en los países de ingresos bajos ya que reduce la mortalidad,</p>

				requerimiento de ventilación mecánica invasiva y la transferencia centros neonatales terciarios. Se informó una reducción del 50% en la necesidad de VM luego de la introducción de CPAP.
--	--	--	--	---

Elaboración propia

## 9. DISCUSIÓN

El síndrome de aspiración meconial es una afección clínica que se caracteriza por la aspiración de meconio por parte del feto intraútero o intraparto de forma natural o en consecuencia de distintos factores estresantes que pueden generar un cuadro respiratorio dificultoso y una elevada morbimortalidad fetal (4).

La incidencia de este síndrome ha ido disminuyendo a través del tiempo según lo informa en su estudio Arias y Narváez con una reducción del 5% de casos para SAM que es similar a lo que menciona Goel y Nangia en su investigación donde encontraron una reducción del 5.8 al 1.5% en recién nacidos a término y posttérmino con SAM, dichos autores señalan que la incidencia de esta patología ha reducido en los países con mayor desarrollo debido a mejoras en el conocimiento, técnicas, práctica y aplicación del manejo obstétrico, no así en los países aún en vías de desarrollo como Ecuador que informa una incidencia para SAM del 5-10% encontrando aproximadamente 300 casos por año concluyendo que el SAM es todavía una patología frecuente y que debe ser tratada. La etiología se ve relacionada con diversos factores de riesgo maternos y fetales (9,11,6,13).

Respecto a los factores de riesgo para el síndrome de aspiración meconial, se encontraron los más relevantes como: la edad materna la cual Chiruvolu (2018) y la AEP (2021) en sus estudios mencionan edades a partir de los 28 y 29.5 años respectivamente como factor de riesgo para SAM, esto en contraste con lo que refiere Fernández et al (2020) que reporta una edad de más de 34 años; en relación a la paridad materna la AEP (2021) y Navas (2021) indican como factor de riesgo la primiparidad que no coincide con lo que establece Fernández et al (2020) al determinar la multiparidad ( $\geq 3$  partos) como factor de riesgo; la AEP (2021), Navas (2021) y Chiruvolu et al (2018) distinguen como factor de riesgo para SAM una edad gestacional prolongada aproximadamente mayor a 39.7 semanas; en cuanto al Apgar una clasificación persistentemente baja a los 5 minutos ( $< 7$ ) se correlaciona con el riesgo de SAM como lo corroboran la AEP (2021) y Fernández et al (2020) en sus investigaciones con cifras del 6.71% y 10.26% respectivamente; el sexo predominante para SAM fue el masculino según lo indican Navas (2021), Paudel et al (2020) y la AEP (2021); otro factor de riesgo importante para SAM fue la preeclampsia (35,4%) según el estudio de Vargas et al. que está relacionado con la investigación de Li et al. quienes también mencionan este trastorno hipertensivo del embarazo como factor de riesgo (1,35%) (17,16,14,1,18,21,22).

El tratamiento del SAM y los procedimientos iniciales son primordiales en la evolución del paciente, morbilidad y mortalidad, es así que se describen la ventilación a presión positiva y la intubación endotraqueal:

Del Castillo Otero y colaboradores (2017) manifiestan en su investigación que algunas de las ventajas de la ventilación a presión positiva acontecen comodidad para el paciente, el no requerimiento de sedaciones potentes, la preservación de los mecanismos defensores de las vías respiratorias y disminución de traumas mientras que las complicaciones de este proceso fueron la eritematización local, obstrucción nasal, irritamiento ocular, resecaión de mucosas,

fugas de aire, dolor y distendimiento estomacal, sin embargo, al evaluar a la intubación endotraqueal como tratamiento inicial Piñeros et al (2021) informan en su investigación ciertas ventajas como son la indicación para uso veloz y rápida colocación, asegura una correcta ventilación y aporte de O<sub>2</sub>, disminución del riesgo de distensión gástrica, permite la administración de ciertos fármacos durante la reanimación cardiopulmonar mientras se consigue una vía venosa, así mismo detallan algunos efectos adversos o complicaciones como la falla en su inserción, vómito, broncoaspiración, infección, distensión de abdomen, dolor, regurgitaciones, trauma en las vías respiratorias y posibilidad de neumotórax (24,28).

En cuanto a los procedimientos mencionados para el tratamiento de este síndrome se obtienen preferencias. Toro et, al (2022) y Dikou et, al (2022) no encontraron cifras significativas comparativas entre ambos procedimientos en cuanto a términos de mortalidad. Para la ventilación a presión positiva no invasiva en las investigaciones realizadas por Flannery y colaboradores (2016) y El-Sayed et al (2018) mostraron que al utilizar este procedimiento se redujeron complicaciones y la necesidad de emplear ventilación mecánica con suplemento de oxígeno en los días posteriores. Pandita et al (2018) y Spittle (2019) también refieren que a más de la reducción de la oxigenación complementaria ulterior se indicó un menor uso de surfactante para estos pacientes. Asimismo, Jensen (2016), Rawat et al (2018), Wheeler y Smallwood (2020) en vista de que son varias las ventajas y menores los riesgos recomiendan la ventilación a presión positiva en neonatos no vigorosos con SAM (48,32,29,31,30,36,40,44,47).

Con relación a la VPP mediante intubación endotraqueal en el estudio de Parekh y colaboradores (2016), Lourenco et al (2017), Búzdar (2017) y Kumar et al (2019) se evidenció que tras efectuar este procedimiento en los neonatos con SAM se presentaron distintas complicaciones siendo las más frecuentes: incremento en los días de estancia hospitalaria, requerimiento de óxido nítrico y surfactante, traumatismos, neumotórax y sepsis. Phattraprayoon et al (2021) y Vaneet et al (2020) mencionaron también el requerimiento de terapia de oxígeno con una duración mayor de días. Por su parte el autor Gandhir (2018) en su investigación no sugiere este procedimiento como de rutina para los neonatos en presencia de este síndrome, pero ya que esta patología sigue simbolizando un alto riesgo indica que se requiere de una persona dentro de este equipo de trabajo con suficiente experiencia en este proceso para ser aplicado en situaciones necesarias (43,4,38,39,34,35,33).

Del Castillo Otero y colaboradores (2017), Flannery et al (2016), El-Sayed (2018), Pandita et al (2018), Spittle (2019), Rawat et al (2018), Wheeler y Smallwood (2020) concluyen que la ventilación a presión positiva es un procedimiento que se debe realizar de manera inicial para el tratamiento del síndrome de aspiración meconial, no obstante, Piñeros et al (2021), Parekh y colaboradores (2016), Lourenco et al (2017), Búzdar (2017), Kumar et al (2019), Phattraprayon et al (2021), Vaneet et al (2020), Gandhir (2018) en un principio optaron por la intubación endotraqueal pero en vista de que sus desventajas fueron varias no la sugieren como método de rutina pero si aconsejan contar con un equipo de trabajo preparado para llegar a usar este procedimiento en caso de ser necesario.

## 10. CONCLUSIONES

La investigación descrita determina que si bien durante los últimos años mediante varios estudios realizados se ha demostrado una disminución en cuanto a la mortalidad que presenta el síndrome de aspiración meconial en los recién nacidos este aún sigue presentando gran incidencia y un alto riesgo de compromiso del bienestar fetal en los países no desarrollados; su etiología, factores de riesgo y fisiopatología se siguen viendo relacionados en un principio con la edad gestacional avanzada o posmadurez fetal y ante la presencia del líquido amniótico meconial con la siguiente aspiración por parte del mismo que progresa con dificultades en las vías respiratorias. La complejidad de esta afección se vuelve mayor si no es diagnosticado adecuadamente, tratado a tiempo y con la elección del mejor manejo para cada paciente.

Actualmente se recomienda utilizar el procedimiento de la ventilación a presión positiva no invasiva ya que cumple con grandes ventajas como la comodidad para el paciente, no necesidad de sedantes o relajantes musculares, permite preservar los mecanismos de defensa propios de la vía aérea, evita politraumatismos, contribuye con la expulsión del meconio espontánea y naturalmente a través del reflejo de tos; así mismo con su uso disminuyen algunos riesgos tales como la necesidad de ventilación mecánica posterior, regurgitación, emesis, broncoaspiración, posibilidad de un neumotórax, mayores días de hospitalización, sepsis y el requerimiento de óxido nítrico y surfactante.

La VPPNI en comparación con el procedimiento de la VPP a través de intubación endotraqueal ha sido considerada a través del tiempo como el mejor procedimiento y manejo menos invasivo para los pacientes con esta patología, sin embargo, algunos autores indican tener un buen juicio clínico y estar preparados en caso de ser necesaria una reanimación inmediata con la intubación endotraqueal.

Con el presente estudio queda demostrado que el procedimiento de la ventilación a presión positiva no invasiva cumple con una mayor eficacia frente a la ventilación a presión positiva a través de intubación endotraqueal como tratamiento para los recién nacidos con síndrome de aspiración meconial.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Navas V. Síndrome de aspiración meconial: factores sugerentes de mala evolución. *Anales de Pediatría*. 2021; 94: p. 327-336.
2. Olvera D, Selene N, Martínez J. Síndrome de Aspiración de meconio en recién nacidos del Hospital Civil de Culiacán. *Rev Med UAS*. 2017; 7(3).
3. Hurtado C, Salas I. Síndrome de Aspiración Meconial (SAM) del recién nacido tras parto eutócico, a propósito de un caso. *Revista Electrónica de Portales Médicos*. 2019.
4. Lourenço C, Flôr-de-Lima F, Duarte G, Machado A, Ferreira M. Meconium aspiration syndrome: risk factors and predictors of severity. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2017; 32(9): p. 1492 - 1498.
5. Branco de Almeida M, Kawakami M, Oliveira L, Vaz dos Santos R, R. Early neonatal deaths associated with perinatal asphyxia in infants  $\geq 2500$  g in Brazil. *Jornal de Pediatría*. 2017; 93(6): p. 576 - 584.
6. Ministerio de Salud Pública. Recién nacido con dificultad para respirar. Guía de Práctica Clínica (GPC). 2016; Primera edición: p. 25 - 29.
7. Pantou L, Trotman H. Outcome of Neonates with Meconium Aspiration Syndrome at the University Hospital of the West Indies, Jamaica: A Resource-Limited Setting. *American Journal of Perinatology*. 2017; 34(12): p. 1250-1254.
8. Olicker A, Raffay T, Ryan R. Neonatal Respiratory Distress Secondary to Meconium Aspiration Syndrome. *Children*. 2021; 8(230).
9. Arias D, Narváez C. Care of the newborn with persistent pulmonary hypertension. *ScienceDirect*. 2016; 25(4): p. 219 - 227.
10. Manjarrez G, Pérez G, Medina W. Aspiración traqueal en recién nacidos no vigorosos con probable síndrome de aspiración de meconio: meta-análisis. *Revista Mexicana de pediatría*. 2019; 86(3): p. 104 - 107.
11. Goel A, Nangia S. Meconium aspiration syndrome: challenges and solutions. *Dove Press Journal*. 2017; 7(19 - 28): p. 19 - 28.

12. Hui R, Jing P, Yun Z, Xiao Z, n Xiao C, Yang Y. Surfactant lavage for neonatal meconium aspiration syndrome—An updated meta-analysis. *Journal of Chinese Medical Association*. 2020; 83(8): p. 761-773.
13. Sosa A. Caracterización clínica y epidemiológica de recién nacidos con síndrome de aspiración meconial. *Revista Diversidad Científica*. 2022; 2(1): p. 29-38.
14. Fernández H, Gutiérrez M, Hidalgo M. Líquido meconial su asociación con las alteraciones del test de APGAR, hospital Ben Nacer Bachir. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*. 2020; 24(3): p. 1-7.
15. Monfredini C, Cavallin F, Villani P, Paterlini G, Allais B, Trevisanuto D. Meconium Aspiration Syndrome: A Narrative Review. *Children*. 2021; 8(3): p. 230.
16. Nogueira C, Antúnez C, Saldaña N, Saldaña J, Sánchez T. Síndrome de aspiración meconial: factores sugerentes de mala evolución. *Anales de Pediatría*. 2021; 94(5): p. 333 - 335.
17. Chiruvolu A, K. Miklis K, Chen E, Petrey B, Desai S. Delivery Room Management of Meconium-Stained Newborns and Respiratory Support. *Pediatría*. 2018; 142(6): p. 1 - 7.
18. Paudel P, K Sunny A, Poudel PG, Gurung R, Gurung A, Bastola R, et al. Meconium aspiration syndrome: incidence, associated risk factors and outcome-evidence from a multicentric study in low-resource settings in Nepal. *J Pediatr Child Health*. 2020; 56(4): p. 630 - 635.
19. Yokoi K, Iwata O, Kobayashi S, Kobayashi M, Saitho S, Goto H. Evidence of both foetal inflammation and hypoxia–ischaemia is associated with meconium aspiration syndrome. *Pubmed*. 2021; 11(16): p. 799.
20. Levin G, Tsur A, Shai D, Cahan T, Shapira M, Meyer R. Prediction of adverse neonatal outcome among newborns born through meconium-stained amniotic fluid. *Pubmed*. 2021; 154(3): p. 515 - 520.
21. Vargas R, Placencia M, Vargas K, Toapanta L, Villalobos N, Loor M. Complications in neonates born to mothers with hypertensive disorders of pregnancy. *Scielo*. 2022; 89(7).
22. Li JY, Wang P, Vitale S, Chen S, Marranzano M, Cianci A, et al. Pregnancy-induced hypertension is an independent risk factor for meconium aspiration

- syndrome: A retrospective population based cohort study. Pubmed. 2019; 58(3): p. 396 - 400.
23. Abdel K, Mohamed M, Abd-Elmawgood E. Risk Factors of Respiratory Diseases Among Neonates in Neonatal Intensive Care Unit of Qena University Hospital, Egypt. Pubmed. 2020; 86(1): p. 22.
  24. del Castillo Otero D, Cortés Caballero A, García Cuesta A, de la Cruz Castro NP. Ventilación mecánica no invasiva (VNI) en pacientes agudos y crónicos. 2017; 3(2).
  25. Anbu A, Adappa R, Karayil , Gupta S, Soni N, Chicoine L, et al. "Current concepts in assisted mechanical ventilation in the neonate" - Part 2: Understanding various modes of mechanical ventilation and recommendations for individualized disease-based approach in neonates. Pubmed. 2020; 7(4): p. 201 - 208.
  26. Potchileev L, Doroshenko M, Mohammed A. Positive Pressure Ventilation. STATPEARLS. 2022.
  27. Cakir U, Duran Y, Emel O, Dilek K, Serdar A, Omer E, et al. A Comparative Trial of the Effectiveness of Nasal Interfaces Used to Deliver Continuous Positive Airway Pressure for a Brief Period in Infants With Transient Tachypnea of the Newborn. 6th ed.; 2020.
  28. Piñeros J, Niño F, Hernández N, Tovar C, Granda C, Camargo J, et al. Secuencia rápida de intubación en el servicio de urgencias: revisión actualizada de la literatura. Universitas Medica. 2021; 6(4): p. 1-18.
  29. Flannery D, Donnell E, Kornhauser M, Dysar K, Greenspan J, Aghai Z. Continuous Positive Airway Pressure versus Mechanical Ventilation on the First Day of Life in Very Low-Birth-Weight Infants. American Journal of Perinatology. 2016; 33(10): p. 939 - 944.
  30. Pandita A, Murki S, Pratap T, Tandur B, Kiran S, Narkhede S, et al. Effect of Nasal Continuous Positive Airway Pressure on Infants With Meconium Aspiration Syndrome. JAMA Pediatrics. 2018; 172(2): p. 161 - 165.
  31. El-Sayed S, Shehab M, Ahmady M, Baraka A. Early management of newborn with meconium aspiration syndrome using continuous positive airway pressure as a special modality. International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research. 2018; 8(1): p. 16 - 20.

32. Dikou M, Xanthos T, Dimitropoulos I, Iliodromiti Z, Sokou R, Kafalidis G, et al. Routine Tracheal Intubation and Meconium Suctioning in Non-Vigorous Neonates with Meconium-Stained Amniotic Fluid. *PubMed*. 2022; 12(4): p. 881.
33. Gandhir C. Management of Meconium-Stained Newborns in the Delivery Room. *Pubmed*. 2018; 37(3): p. 141 - 148.
34. Phattraprayoon N, Tangamornsuksan W, Ungtrakul T. Outcomes of endotracheal suctioning in non-vigorous neonates born through meconium-stained amniotic fluid: a systematic review and meta-analysis. *Pubmed*. 2021; 106(1): p. 31 - 38.
35. Veneet K, Lee H, Sie L, Ratnasiri A, Underwood M, Lakshminrusimha S. Change in neonatal resuscitation guidelines and trends in incidence of meconium aspiration syndrome in California. *Journal of Perinatology*. 2020; 40(2): p. 46 - 55.
36. Spittle A. Critically appraised paper: Nasal continuous positive airway pressure for infants with meconium aspiration syndrome reduces the need for mechanical ventilation in the first seven days of life. *Journal of Physiotherapy*. 2019; 65(2): p. 106.
37. Montgomery K, Rose R. Can nasal continuous positive airway pressure be used as primary respiratory support for infants with meconium aspiration syndrome? *Journal of Perinatology*. 2018; 39: p. 339 - 341.
38. Búzdar N. Factors Leading to Meconium Aspiration Syndrome in Neonates. *Journal of Rawalpindi Medical College*. 2017; 21(4).
39. Kumar A, Kumar P, Basu S. Endotracheal suctioning for prevention of meconium aspiration syndrome. *Springer*. 2019; 178(2): p. 1825 - 1832.
40. Rawat M, Nangia S, Chandrasekharan P, Lakshminrusimha S. Approach to Infants Born Through Meconium Stained Amniotic Fluid: Evolution Based on Evidence? *American Journal of Perinatology*. 2018; 35(09): p. 815 - 822.
41. Li K, Tang C. A retrospective cohort study of tracheal intubation for meconium suction in nonvigorous neonates. *Chinese Journal of Contemporary Pediatrics*. 2022; 24(1): p. 65 - 70.
42. Mariani G. Update on neonatal cardiopulmonary resuscitation. *Arch Argent Pediatr*. 2018; 3: p. 59 - 70.

43. Parekh U, Maguire A, Emery J, Martin P. Pneumothorax in neonates: Complication during endotracheal intubation, diagnosis, and management. PubMed. 2016; 32(3): p. 397 - 399.
44. Wheeler CR, Smallwood CD. 2019 Year in Review: Neonatal Respiratory Support. Respiratory Care. 2020; 65(5): p. 693 - 704.
45. Lama S, Mahato S, Chaudhary N, Agrawal N, Pathak S, Kurmi O, et al. Clinico-radiological Observations in Meconium Aspiration Syndrome. Journal of Nepal Medical Association. 2018; 56(209): p. 510 - 515.
46. De Luca D, Servel AC, de Klerk A. Noninvasive Ventilation Interfaces and Equipment in Neonatology. Springer. 2016;(48): p. 393 - 400.
47. Jensen EA, Chaudhary A, Bhutta A, Kirpalani H. Non-invasive respiratory support for infants in low- and middle-income countries. 3rd ed.; 2016.
48. Toro C, Hilario M, Díaz N, Caballero J, Barboza J. The Efficacy of CPAP in Neonates with Meconium Aspiration Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. PubMed. 2022; 9(5): p. 589.
49. Coloma R. AIRWAY MANAGEMENT IN A NON DIFFICULT AIRWAY. FROM BAG VENTILATION TO OROTRACHEAL INTUBATION. 2017; 28: p. 691 - 700.
50. Osses H. Vía aérea difícil en pediatría. 2016; 39(2): p. 125 - 132.

## **12. ABREVIATURAS**

**SAM** (Síndrome de aspiración meconial)

**VPP** (Ventilación a presión positiva)

**VPPNI** (Ventilación a presión positiva no invasiva)

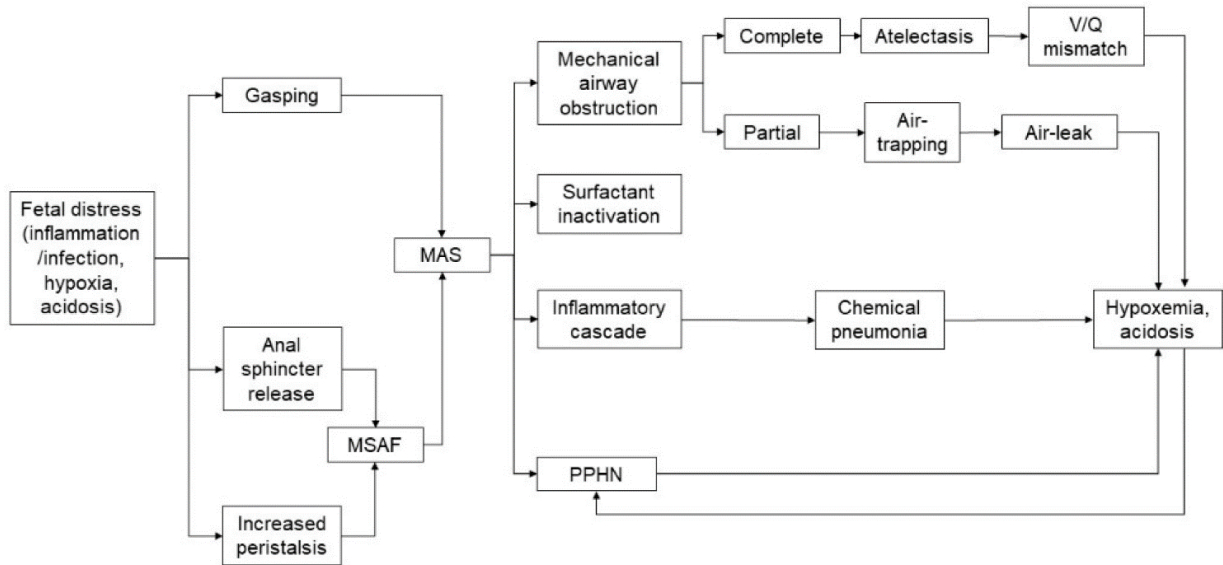
**IET** (Intubación endotraqueal)

**RN** (Recién nacido)

**AEP** (Asociación española de pediatría)

### 13. ANEXOS

Figura 1



Nota: Proceso del SAM. Tomado de (15).

Figura 2



Nota: Interface nasal. Tomado de (49).

Figura 3



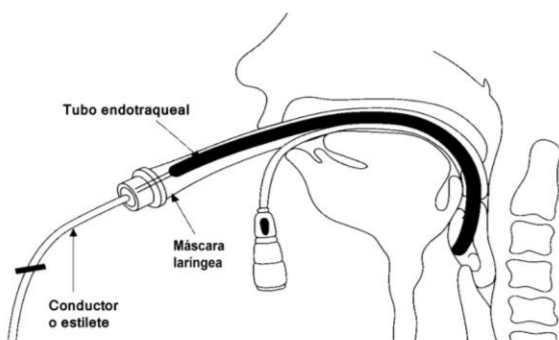
Nota: interface naso-bucal. Tomado de (49).

Figura 4



Nota: interface facial total. Tomado de (49).

Figura 5

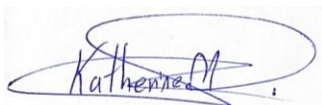


Nota: Intubación endotraqueal. Tomado de (50).

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL  
REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

**Leysli Katherine Moscoso Vázquez** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0106728082**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“VENTILACIÓN A PRESIÓN POSITIVA NO INVASIVA VERSUS VENTILACIÓN A PRESIÓN POSITIVA A TRAVÉS DE INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL COMO TRATAMIENTO PARA EL SÍNDROME DE ASPIRACIÓN MECONIAL. ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA.”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 26 de agosto de 2022



.....  
**Leysli Katherine Moscoso Vázquez**

**C.I. 0106728082**