



**Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Enfermería y Nutrición
Unidad de investigación y posgrado**



Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada con Énfasis en cuidado crítico, pediátrico, quirúrgico y gerontológico

TESINA

Título:

Proceso cuidado enfermero para el paciente sometido a Asistencia Ventilatoria Invasiva

PRESENTA:

L.E. Griselda Nohemí Vázquez Hernández

Para obtener el nivel de Especialista en Enfermería Clínica Avanzada con Énfasis en Cuidado Crítico

DIRECTORA DE TESINA

Dra. Aracely Díaz Oviedo

San Luis Potosí, S.L.P. Mayo 2017



**Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Enfermería y Nutrición
Unidad de investigación y posgrado**



Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada con Énfasis en cuidado crítico, pediátrico, quirúrgico y gerontológico

Título:

Proceso cuidado enfermero para el paciente sometido a Asistencia Ventilatoria Invasiva

Tesina

Para obtener el nivel de Especialista en Enfermería Clínica Avanzada con Énfasis en Cuidado Crítico

Directora

Dra. Aracely Díaz Oviedo

San Luis Potosí, S.L.P. Mayo 2017

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

Título:

**Proceso cuidado enfermero para el paciente sometido a Asistencia
Ventilatoria Invasiva**

Tesina

Para obtener el nivel de Especialidad en Cuidado Critico

Presenta:

L.E. Griselda Nohemí Vázquez Hernández

Sinodales

Mtra. Claudia Villela Reyes
Presidente

Firma

Dra. Aracely Díaz Oviedo
Secretario

Firma

Dra. Martha Landeros López
Vocal

Firma

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, quienes siempre me han brindado su apoyo incondicional, y me han acompañado en esta aventura que emprendí hace ya tanto tiempo.

A Dave, quien a pesar de haberme visto en mis peores momentos, ha estado conmigo y se ha convertido en la ecuación de mi vida:

$$(\partial + m) \Psi = 0$$

A mis amigas que se han vuelto parte de mi familia, iniciamos esta aventura juntas y juntas terminaremos, solo para continuar en este extraordinario viaje.

A Chaps, por todo su apoyo y consejos, por ser nuestro guía turístico en la ciudad, por llevarme a mi primer día de clases, por las idas y las vueltas, por todo mil gracias.

A mis Conos, que siempre tienen una dulce mirada al recibirme en casa, y esa energía infinita, que se contagia.

A mi directora de tesina, por su apoyo incondicional y paciencia, gracias, gracias por todo.

Externo también mi agradecimiento a esta Universidad, que siempre ha sido y seguirá siendo mi Alma Mater.

Y muy en especial, a todas aquellas personas que han contribuido en mi aprendizaje, quienes me brindaron su apoyo, sus enseñanzas, quienes confiaron en mí y nunca dudaron y si lo hicieron nunca me lo demostraron, a ustedes mil gracias.

RESÚMEN

Introducción. Se trata de una propuesta de cuidado enfermero para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva; con base en el proceso cuidado enfermero, como eje metodológico en los cuidados; además de incentivar las redes de razonamiento clínico en el profesional de enfermería como parte inherente de este proceso. **Objetivos.** Desarrollar una estrategia de cuidado enfermero para el manejo del paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva, con el fin de contar con una herramienta metodológica que guíe los cuidados enfermeros de forma precisa, oportuna y con un sustento científico. **Metodología.** Parte de una revisión bibliográfica de actualidades sobre el proceso cuidado enfermero aplicado a pacientes que son sometidos a asistencia ventilatoria invasiva, con lo que se realiza una propuesta de cuidado, sustentado en un amplio marco científico, que aborda los cuidados fundamentales de enfermería y promueve el razonamiento clínico.

Palabras claves: Proceso cuidado enfermero, asistencia ventilatoria invasiva, plan de cuidados, razonamiento clínico.

ABSTRACT

Introduction. It is a proposal of nursing care for the patient undergoing invasive ventilatory assistance; based on the nurse care process, as a methodological axis in care; in addition to encouraging the networks of clinical reasoning in the nursing professional as an inherent part of this process. **Objective.** To develop a strategy of nursing care for the management of the patient undergoing invasive ventilatory assistance, in order to have a methodological tool that guides the nursing care in a precise, timely and with scientific support. **Methodology.** Part of a bibliographical review of current news about the nursing care process applied to patients undergoing invasive ventilatory assistance, with which a care proposal, based on a broad scientific

framework, is carried out, which addresses basic nursing care and promotes in clinical reasoning.

Key words: Nursing care process, invasive ventilatory assistance, care plan, clinical reasoning.

ÍNDICE

I. Introducción	1
II. Objetivos	3
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
III. Justificación	4
IV. Metodología	7
V. Marco teórico	9
5.1 El paciente crítico sometido a ventilación mecánica	11
5.2 Aspectos básicos de la ventilación mecánica invasiva	18
5.3 Proceso cuidado enfermero	27
VI. Propuesta de cuidado enfermero al paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva.....	35
VII. Conclusiones.....	86
VIII. Referencia.....	88
IX. Anexos.....	95

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen No 1. <i>Esquema de partes fundamentales del ventilador</i>	18
Imagen No 2. <i>Morfologías del flujo inspirado</i>	22
Imagen No 3. <i>Tipos de ventilación proporcionados por el ventilador</i>	26
Imagen No 4. <i>Esquema de formulación de diagnósticos enfermeros, diagnósticos clínicos y problemas de colaboración</i>	33
Imagen No 5. <i>Relaciones entre las taxonomías NNN y modelo AREA</i>	34
Imagen No 6. <i>Bristol Scale</i>	39
Imagen No 7. <i>Red de razonamiento clínico</i>	55
Imagen No 8. <i>Red de razonamiento clínico: Relación entre diagnósticos enfermeros</i>	56
Imagen No 9. <i>Principales etiquetas diagnósticas relacionadas entre sí, aplicadas para el paciente que es sometido a asistencia ventilatoria invasiva</i>	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No 1. <i>Lesión pulmonar asociada con la ventilación mecánica</i>	14
Tabla No 2. <i>Decálogo de la ventilación mecánica</i>	17
Tabla No 3. <i>Esquema de clasificación de R. Chatburn</i>	19
Tabla No 4. <i>Clasificación de los parámetros ventilatorios</i>	21
Tabla No 5. <i>Clasificación de los modos ventilatorios</i>	23
Tabla No 6. <i>Características de la ventilación controlada por presión y volumen para protección pulmonar</i>	25
Tabla No 7. <i>Nutricional Score</i>	36
Tabla No 8. <i>Escala APACHE II</i>	37
Tabla No 9. <i>SOFA Score</i>	38
Tabla No 10. <i>Código de evacuaciones</i>	40
Tabla No 11 <i>Escala de valoración del pulso</i>	41
Tabla No 12 <i>Monitorización respiratoria</i>	41

Tabla No 13. <i>Escala de puntuación para secreciones endotraqueales</i>	43
Tabla No 14. <i>Escala de valoración muscular del Medical Research Council</i>	46
Tabla No 15. <i>Escala de coma de Glasgow</i>	47
Tabla No 16. <i>Escala de sedación de Ramsay</i>	48
Tabla No 17. <i>Sedation-agitation scale (SAS)</i>	49
Tabla No 18. <i>Richmond sedation scale (RASS)</i>	50
Tabla No 19. <i>Escala de conductas indicadoras de dolor (ESCID)</i>	51
Tabla No 20. <i>Guía rápida de valoración para el paciente sometido a Asistencia Ventilatoria Invasiva</i>	51
Tabla No 21. <i>Razonamiento diagnóstico de enfermería para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva</i>	54
Tabla No 22. <i>Planeación: interrelación NNN</i>	59
Tabla No 23. <i>Plan de cuidados de enfermería para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva</i>	61
Tabla No 24. <i>Evaluación</i>	81

I. INTRODUCCIÓN

La presente tesina está pensada como propuesta para el cuidado enfermero del paciente que es sometido a asistencia ventilatoria invasiva; con el designio de contribuir en el desarrollo de la práctica de enfermería, sirviendo de referente teórico en el proceso cuidado enfermero, además de coadyuvar al desarrollo de las competencias teórico-prácticas del profesional de enfermería.

Está planteada como referente en los cuidados enfermeros, y que estos sean con base en la mejor evidencia de cuidado, bajo la puesta en marcha del proceso cuidado enfermero, como eje metodológico en los cuidados, y parte del razonamiento científico del profesional de enfermería que tenga bajo su cuidado un paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva. Además de incentivar las redes de razonamiento clínico como parte inherente el proceso cuidado enfermero.

Se abordan tres componentes fundamentales dentro del marco teórico planteado. Del primer apartado se desprenden los criterios de inicio de la ventilación mecánica y los cambios a los que se somete el paciente que requiere de esta terapia; así mismo la interacción del paciente con la ventilación mecánica; en el segundo apartado se desglosan los conceptos fundamentales de la ventilación mecánica, mismos que sirven al profesional de enfermería como referente de la terapia a la que está sometido el paciente; y como apartado final se desprende el proceso cuidado enfermero y la importancia de su aplicación en el paciente crítico.

Por último, se desarrolla la propuesta del proceso cuidado enfermero para el paciente que es sometido a asistencia ventilatoria invasiva conforme a las redes de razonamiento clínico; mismo que inicia con la propuesta de valoración enfermera para continuar con la interrelación de las taxonomías North American Nursing Diagnosis Association International (NANDA),

Nursing Outcomes Classification (NOC) y Nursing Interventions Classification (NIC), en el desarrollo del proceso, de donde se desprenden planes de cuidado prioritarios, que se encuentran elaborados a manera de cuadro, con fundamento en sus actividades.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

Desarrollar una estrategia de cuidado enfermero para el manejo del paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva, con el fin de contar con una herramienta metodológica que permita proporcionar cuidados de enfermería oportunos con un sustento científico.

2.2 Objetivos Específicos:

- Analizar literatura específica sobre el proceso cuidado enfermero y del paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva
- Construir un proceso cuidado enfermero para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva
- Proponer un estrategia de cuidado enfermero para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva

III. JUSTIFICACIÓN

El proceso cuidado enfermero (PCE) representa el eje metodológico fundamental de enfermería para brindar cuidados;¹ desde 1973 la American Nurse Association (ANA), anunció un modelo del quehacer disciplinar de la Enfermería, desde: la valoración, el diagnóstico, la planificación, la ejecución y la evaluación,² cuyo enfoque recae en los resultados, los esperados y obtenidos finalmente y su relación con el problema del individuo, todo ello sustentado en evidencia científica.¹

El paciente en estado de salud crítico, está en situación inminente de peligro de muerte y debe ser concebido en su integridad como ser biopsicosocial para así brindar un cuidado integral de enfermería.

Una condición de salud crítica en adultos exige la hospitalización en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) para el control y el monitoreo de las variables fisiológicas y cognitivas de los pacientes que allí se internan.³

Por lo anterior, se vuelve imprescindible la valoración objetiva y el trabajo de un grupo interdisciplinario donde la enfermería es indispensable.

El profesional de enfermería se capacita en el cuidado de pacientes en estado crítico de manera holística, a través de la implementación del proceso de cuidado enfermero, en el que la valoración de enfermería constituye el primer eslabón.³

Las intervenciones son todo tratamiento, basado en el conocimiento y en el juicio clínico que realiza un profesional de la enfermería para favorecer el resultado esperado del paciente. La complejidad del paciente que ingresa en la UCI requiere que la enfermera posea competencias múltiples clínico-técnico-científicas y profesionales, requieren de habilidades intelectuales, psicomotoras y destrezas en la solución acertada de problemas clínicos.³⁻⁴

Dentro de este panorama, nos encontramos con la ventilación mecánica invasiva (VMI) que es, uno de los recursos terapéuticos más utilizados en el manejo de los pacientes críticos.⁵⁻⁶ Constituyendo la principal razón para el ingreso de los pacientes en la UCI, algunos autores estiman que un 49% de los enfermos ingresados en hospitales reciben VMI durante algún momento de su estancia en una UCI; y aproximadamente el 46% de los pacientes ingresados en la UCI requieren ventilación mecánica al menos durante 24 horas.⁷⁻⁸

El cuidado de estos pacientes, debe estar enfocado en su pronta recuperación, disminuir los días de VMI y días estancia en UCI, pues se conoce que son las áreas de hospitalización que resultan más consumidoras de recursos. Una estancia en UCI es unas 6.2 veces monetariamente más cara que una estancia en las áreas de hospitalización convencional. En México se documenta que los costos de la atención médica en la terapia intensiva son superiores a los \$120,000 pesos por paciente en la institución de mayor cobertura del país, el Instituto Mexicano del Seguro Social.⁹

La mortalidad en las UCI en México, se estima en un 32%, comparándose con la de otros países, como Brasil (34%), Italia (30%), Hong Kong (36%), Canadá (25%), Japón (17%) y Estados Unidos con un 19.7%. Dentro de los factores relacionados a mortalidad, se destaca la VMI y la estancia prolongada en cuidados intensivos.¹⁰ Del mismo modo, la VMI se asocia significativamente con mayores costos y se recomiendan intervenciones que acorten la permanencia en la unidad y/o su duración.¹¹

El uso de VMI somete irremediablemente al pulmón a un potencial daño físico, conocido como “lesión pulmonar inducida por ventilador” (LPIV), la cual representa un porcentaje importante de las complicaciones respiratorias de los pacientes en las UCI;¹² mismas que potencializan el tiempo de ventilación y la estadía hospitalaria del paciente.

Esta evidencia implica para el personal de enfermería, un reto para minimizar las consecuencias que trae el inadecuado manejo de los pacientes sometidos a asistencia ventilatoria invasiva. Es imprescindible que el profesional de enfermería tenga un profundo conocimiento de los efectos a nivel sistémico originados por la VMI, puesto que el desconocimiento puede llevar a una mala manipulación y originar una iatrogenia secundaria a los cuidados enfermeros. Por lo tanto la práctica clínica enfermera debe llevar implícito un conocimiento donde resulta fundamental tener en cuenta las posibles repercusiones que, sobre los cuidados a las personas, pueda tener. El compromiso que enfrenta enfermería es estar al día con estos avances pues actualmente la vida de un paciente crítico se mantiene gracias al empleo de la VMI.

Por ello, en una unidad de segundo nivel de atención, es esencial el contar con un instrumento que guíe el actuar del profesional de enfermería, pues su uso marca un nuevo paradigma en la práctica de enfermería; volviéndose una herramienta útil para apoyar al profesional de enfermería en la toma de decisiones, sobre las intervenciones más efectivas en el cuidado del paciente. Aplicado en la práctica diaria se procura mejorar la calidad del cuidado que se brinda a los pacientes.

IV. METODOLOGÍA

Es un estudio de investigación documental, realizada para la construcción de esta propuesta de cuidado se realizó una búsqueda de artículos científicos en línea en plataformas de uso internacional: Elsevier, Scielo, Medline, Ciberindex, PubMed, entre otras; así como libros impresos, integrando además opiniones de expertos tanto de nivel internacional como nacional, como lo son el Dr. Esper Carrillo y el Dr. Guillermo R. Chiappero, autoridades reconocidas en el ámbito de cuidados críticos y ventilación mecánica. Los textos analizados fueron de rigor científico, pertenecientes a revistas indexadas, a fin de consolidar la información disponible, para luego presentarla de manera clara, precisa y comprensible.

Se organizó en ejes temáticos del conocimiento publicado, con el propósito de dar una visión general del problema planteado y las actualidades en el manejo y cuidado de estos pacientes, para con ello integrar un marco teórico que de sustento científico a los cuidados de enfermería.

Se realizó una evaluación crítica de la información obtenida:

1. Análisis de literatura
2. Selección de literatura
3. Elaboración de marco teórico
4. Construcción de la propuesta
5. Propuesta de proceso cuidado enfermero para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva

Para posteriormente lograr la consolidación del conocimiento y con lo que se planteó y construyó la propuesta de cuidado enfermero, como eje metodológico fundamental de enfermería para brindar cuidados sustentados en evidencia científica, mismo que fue llevado a través de cada una de sus etapas, donde se describe en detalle cada una de ellas, planteando una

estrategia de cuidado enfermero, buscando siempre el poder brindar un cuidado de calidad libre de riesgos al paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva.

Se trabajó con el modelo del análisis del resultado esperado actual (AREA) con el cual se plantea una red de razonamiento clínico, para la búsqueda del problema principal, y con ello enfocar los cuidados de enfermería a los resultados esperados. Y con ello, se trabajó en la construcción del plan de cuidados, sustentado en un amplio marco científico, que aborda los cuidados fundamentales de enfermería para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva, con fundamento en cada una de sus actividades; planteado a partir de diagnósticos de enfermería reales y de riesgo prioritarios para estos pacientes; con fundamento en los factores relacionados basado en las características únicas que presenta un paciente que es sometido a esta terapia de apoyo vital; dicho plan podrá ser aplicado en unidades que brinden cuidados a este tipo de pacientes, garantizando un cuidado integral sustentado en criterios científicos actuales.

V. MARCO TEÓRICO

Enfermería es una profesión que enfrenta grandes retos, pues se mantiene en constante evolución. El profesional de enfermería debe estar preparado para dar respuesta a este panorama de permanente cambio, con lo cual asegura un cuidado integrador, un cuidado holístico que dé respuesta a las necesidades de los pacientes, necesidades que aumentan conforme el estado del paciente se ve comprometido, hablemos pues de un paciente en estado crítico.

Un paciente en estado crítico, acorde con los criterios de ingreso a las unidades de cuidados intensivos (anexo 1) exige su hospitalización en una terapia intensiva; gran parte de estos pacientes requerirán el empleo de terapias avanzadas, como lo es la ventilación mecánica invasiva, misma que genera condiciones especiales en el paciente,¹³ que lo vuelve totalmente dependiente de los cuidados enfermeros. Por tanto, el profesional de enfermería deber ser capaz de proporcionar los cuidados necesarios para estos pacientes, donde el objetivo último que se persigue, siempre es el mismo: que el paciente vuelva a respirar espontáneamente.

La ventilación mecánica invasiva (VMI) es un procedimiento de respiración artificial que sustituye o ayuda temporalmente a la función ventilatoria de los músculos inspiratorios.¹⁴ No es una terapia, es una medida de soporte vital que se instaura cuando el sistema respiratorio no puede suplir las demandas metabólicas del organismo;¹⁵ por lo tanto es considerada como una intervención de apoyo, una prótesis externa y temporal que ventila al paciente mientras se corrige el problema que provocó su instauración;¹⁶⁻¹⁷

Se abordaran aspectos básicos de esta intervención terapéutica, para lograr un mayor entendimiento de porque el paciente sometido a VMI se vuelve de una complejidad única en las unidades de cuidados críticos, demandando de los profesionales de enfermería, una preparación solida con un amplio

cuerpo de conocimientos teóricos para un lograr brindar un cuidado enfermero basado en evidencias.

Para fines de este trabajo, se usan como sinónimo asistencia ventilatoria invasiva (AVI) y ventilación mecánica invasiva (VMI).

5.1 El paciente crítico sometido a ventilación mecánica

La Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) es un área de atención médica sumamente especializada, tanto en su personal humano como en su equipamiento; esta especialización permite la adecuada atención de pacientes con múltiples y graves enfermedades, que por su naturaleza ponen en peligro sus vidas.¹⁸ Los pacientes críticos precisan VMI en un alto porcentaje de casos, siendo esta una medida muchas veces imprescindible para la supervivencia del enfermo.¹⁹⁻²⁰

El soporte ventilatorio constituye una de las practicas más comunes en la UCI, constituyendo una de las principal razón para el ingreso de los pacientes;²¹⁻²² su uso no está exento de riesgos, está documentado que su uso aumenta el riesgo de presentar complicaciones con aumento de la mortalidad, los días de estancia hospitalaria y los costos.²³

El objetivo de la VMI es reducir el trabajo respiratorio, mantener la interacción cardiopulmonar y asegurar un adecuado intercambio gaseoso mediante un complejo proceso de interacción paciente-ventilador mecánico.²⁴⁻²⁵ La causa más frecuente por la que se indica VMI es el fallo respiratorio agudo.

Criterios para el inicio de la VM

Existen diferentes criterios para iniciar la VM, los cuales están basadas en objetivos fisiológicos que incluyen:

1. Mejorar el intercambio gaseoso:

- Ventilación alveolar. Caracterizada por hipercapnea.
- Oxigenación arterial.

2. Mantener/restaurar el volumen pulmonar y modificar la relación presión/volumen:

- Mejorar la capacidad residual funcional (CRF) y volumen de fin de inspiración.
- Aumentar la distensibilidad (compliance).

- Prevenir la lesión pulmonar inducida por el ventilador.
- Evitar el atrapamiento aéreo.

3. Reducir el trabajo respiratorio:

- Disminución de la carga de los músculos y del costo de oxígeno de la respiración.
- Revertir la fatiga de los músculos respiratorios.

4. Mejorar la oxigenación tisular:

- Aumentar la disponibilidad de oxígeno en la sangre arterial.
- Permitir la redistribución de oxígeno hacia tejidos vitales.²⁶

Algunas de las causas clínicas más comunes para el inicio de la ventilación mecánica invasiva son:

- Falla de la ventilación alveolar o IRA tipo II
- Hipertensión endocraneana
- Hipoxemia severa o IRA tipo I
- Profilaxis frente a inestabilidad hemodinámica
- Aumento del trabajo respiratorio
- Tórax inestable
- Permitir sedación y/o relajación muscular
- FR > 30 a 35/minuto

En la práctica clínica además es de utilidad usar el Índice clínico de trabajo respiratorio (SaO_2/FR) denominado ICRET: La respuesta de la falla respiratorio a la hipoxemia se manifiesta con incremento de la FR, por eso este índice tiene en cuenta un criterio de oxigenación y un criterio de trabajo respiratorio.²⁷ Este índice resulta de la división del SaO_2 entre la FR.

Riesgo de intubación según el ICRET:

- Valor normal > 6
- Riesgo bajo: 4,5-6
- Riesgo medio: 3-4,5
- Riesgo alto: < 3

Efectos sistémicos de la ventilación mecánica

Debido a las interacciones homeostáticas de los pulmones y otros órganos, la ventilación mecánica puede afectar a casi cualquier sistema corporal. Sus efectos dependerán del cambio en las presiones fisiológicas dentro del tórax, y su magnitud estará en relación con la presión media de la vía aérea y con el estado cardiopulmonar del paciente.

- **Pulmón:** Durante la ventilación de un paciente con pulmones sanos y resistencia de las vías aéreas (RVA), distensibilidad torácica normal, Vt y PIP también normales, la VMI no afecta la función ni la estructura pulmonar cuando se administra durante periodos cortos; sin embargo, pueden ocurrir afecciones pulmonares a partir de la intubación endotraqueal, la posición y la inmovilidad.²⁰
- **Sistema cardiovascular:** Reduce el gasto cardíaco (GC) secundario a la elevación de la presión intratorácica que disminuye el retorno venoso; los principales cambios se producen sobre la precarga y la poscarga de ambos ventrículos.
- **Sistema Renal:** El flujo urinario y la excreción renal de sodio pueden disminuir, y es frecuente observar que los pacientes ventilados de forma prolongada tienen un balance positivo y están edematosos.²⁵
- **Sistema endocrino:** El descenso en la presión aórtica inducido por la PEEP provoca la inactivación de los barorreceptores auriculares y aórticos, y da lugar a una mayor liberación de hormona antidiurética, que es la causa del desarrollo de oliguria.
- **Sistema nervioso:** Sus efectos se traducen principal mente en alteraciones de la perfusión cerebral y elevación de la presión intracraneal.
- **Sistema gastrointestinal:** Existe un incremento en la resistencia esplácnica, disminuyendo el flujo venoso esplácnico, lo que contribuye al desarrollo de isquemia de la mucosa gástrica.²⁰

- **Hígado:** Son tres aspectos que favorecen la afección del hígado, dentro de los cuales están: disminución del GC, aumento de la resistencia vascular hepática e incremento de la presión del conducto biliar. Todo ello puede conducir al desarrollo de isquemia hepática.²⁵

Las complicaciones secundarias al uso de VMI involucran complejos mecanismos, por lo cual es imprescindible que la corrección del intercambio gaseoso alcanzada con la VMI sea comparada con los efectos deletéreos potenciales del aumento de volumen y el oxígeno suplementario sobre el pulmón. Los principales efectos secundarios aunados a las alteraciones en los sistemas ya mencionadas son las lesiones pulmonares inducidas por ventilación mecánica (LPIVM): biotrauma, volutrauma, atelectrauma, barotrauma y toxicidad por oxígeno. La LPIVM es iniciada por la aplicación repetida sobre el tejido pulmonar, de una excesiva tensión y deformación que afecta a estructuras como el fibroesqueleto y la microvascularización pulmonar, a las pequeñas vías aéreas distales y a los tejidos yuxtaalveolares.²⁸⁻²⁹

Tabla No 1. Lesión pulmonar asociada con la ventilación mecánica

Toxicidad por oxígeno	Lesión pulmonar atribuible al uso de concentraciones altas de oxígeno inspirado
Atelectrauma	Lesión inducida por fuerzas de arrastre, causada por reclutamiento y desreclutamiento de alvéolos inestables con cada respiración, atribuida la mayoría de las veces a presiones.
Volutrauma	Expansión excesiva de unidades alveolares, la mayoría de las veces atribuida a ventilación con volumen corriente alto.
Biotrauma	Una respuesta inflamatoria local y sistémica del pulmón frente a la lesión tisular producida por volutrauma y atelectrauma.
Barotrauma	Desarrollo de aire extra alveolar atribuido, la mayoría de las veces, a ventilación con presión alta en la vía aérea

Fuente: Carrillo ER, Espinoza EI, Montero AD, Rosales GA. Ventilación de protección en el transoperatorio. Rev Mex Anest. [Internet] 2015 [citado 2017 Feb10]; 38 (2): 91-97. Disponible en: www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2015/cma152d.pdf

Debido a los grandes cambios deletéreos que una VMI prolongada puede ocasionar sobre el estado del paciente, se busca la desconexión de la VMI tan pronto como las condiciones del paciente lo permitan.³⁰⁻³¹ Gran porcentaje de estos pacientes pueden ser liberados en la primera prueba de respiración espontánea, sin embargo, el 24% no superan la prueba en el

primer intento, requiriendo protocolos de destete de mayor complejidad, mismos que requieren más del 41% del tiempo total de VM en este proceso.²³

La evidencia indica que el uso de guías y/o protocolos de destete estandarizados, permiten disminuir hasta en un 25% la duración de los días en ventilación mecánica; en un 78% el tiempo destete y un 10% los días de hospitalización en cuidado intensivo.²³

Es imperante pensar en su retiro desde el inicio mismo de la VMI; se debe procurar una extubación certera y ser diligente al elegir el momento exacto y la forma de extubación más adecuada para el paciente;¹⁶ pues es evidente que el uso prolongado de la VMI aumenta el número de complicaciones asociadas y conducen a la prolongación de la estancia hospitalaria, con incremento de los costos y con mayor mortalidad y disminución de la calidad de vida.³¹

El éxito de la extubación temprana se asocia a una reducción importante de los costos asociados con la VMI. La guía europea clasifica los pacientes de acuerdo con el grado de dificultad que presenten para el retiro gradual de la VMI de la siguiente manera:³²

- Extubación simple: aquellos pacientes que logran extubarse posterior a la primera prueba de ventilación espontánea realizada al paciente.
- Extubación difícil: pacientes que presentan fracaso de la primera prueba de ventilación espontánea y requieren hasta tres pruebas más antes de la extubación del paciente.
- Extubación prolongada: pacientes que presentan falla de las primeras tres pruebas de ventilación espontánea y que requieren más de siete días después de la primera prueba de ventilación espontánea realizada

En la 6ª Conferencia Internacional de Consenso en Medicina Intensiva, se establecieron los parámetros esenciales para el destete ventilatorio:³³

- Mejora de la condición que motivó la VMI
- Suspensión de los sedativos y bloqueantes neuromusculares
- Paciente alerta y sin agitación psicomotora
- Ausencia de fiebre o nueva infección
- Estabilidad hemodinámica
- Ausencia de trastornos metabólicos y/o electrolíticos
- Tos eficaz
- Paciente con $FiO_2 \leq 40\%$ y $PEEP \leq 5$ cmH₂O presentando $SaO_2 > 90\%$ y razón de $PaO_2/FiO_2 > 200$
- Volumen corriente > 5 mL.kg ($V_t > 5$ mL.kg)
- Presión inspiratoria máxima < 20 cmH₂O
- $FR/V_t < 105$ rpm.L (índice de respiración rápida y superficial IRRS)
- $FR \leq 35$ rpm

El proceso de destete de la VMI se divide en dos etapas: la retirada progresiva del soporte ventilatorio invasivo y la retirada del tubo endotraqueal.³⁴

La evidencia actual muestra que la desconexión, destete o weaning inicia identificando a los pacientes que son aptos para una prueba de respiración espontánea las pruebas diagnósticas de destete: medición de predictores de tolerancia a la prueba de respiración espontánea (valores gasométricos, FR, SatO₂), una prueba de respiración espontánea y una prueba de extubación.

Los pacientes que no superan esta prueba, requieren el empleo de un destete progresivo, donde se hace uso de métodos tales como: tubo en T, presión positiva continua en la vía aérea (CPAP), ventilación mandatoria intermitente sincronizada (SIMV) y presión de soporte (PSV). Han sido ampliamente estudiados, pero aún no se ha logrado demostrar la superioridad de uno sobre otro,³⁵ pero expertos en el tema, recomiendan el uso de PSV junto con la reducción de los parámetros ventilatorios.

Tabla No 2. Decálogo de la ventilación mecánica

1. Verificar el adecuado funcionamiento del ventilador con un simulador artificial de pulmón, revisando la alimentación eléctrica y la fuente de gases medicinales.
 2. Constatar la fracción inspirada de oxígeno.
 3. Fijar los parámetros del ventilador: modo ventilatorio, trigger, volumen circulante, frecuencia respiratoria, flujo inspiratorio, relación I:E, PEEP.
 4. Efectuar los correspondientes control y programación de las alarmas.
 5. Tener siempre disponible el material necesario para realizar reintubación endotraqueal si fuera preciso.
 6. Verificar las condiciones del equipo de aspiración.
 7. Disponer de un balón autoinflable con fuente de oxígeno para ventilación manual.
 8. Asegurar la correspondiente humidificación del sistema.
 9. Controlar que el paciente se halle siempre conectado al monitor de electrocardiograma y pulsioximetría.
 10. Conectar el paciente al ventilador, auscultar ambos campos pulmonares y comprobar el adecuado ciclado de la máquina, los calores de presión en la vía aérea y el volumen espirado.
-

Fuente: Ramos GL, Benito VS. Fundamentos de ventilación mecánica. 1era ed. Barcelona (España): Editorial Marge Medica Books; 2012

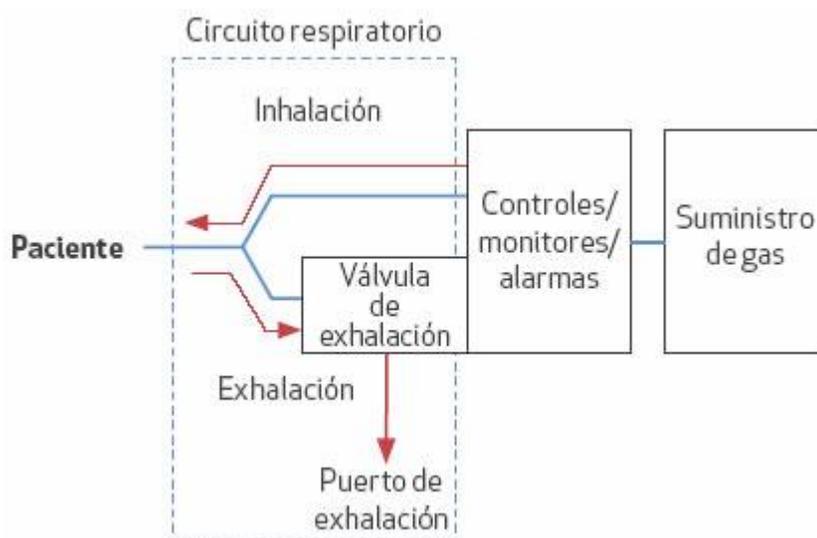
5.2 Aspectos básicos de la ventilación mecánica invasiva

La ventilación mecánica invasiva modifica la situación fisiológica del paciente crítico; estas modificaciones se ejercen de manera predominante, aunque no únicamente sobre el sistema respiratorio.

Un ventilador mecánico es simplemente una máquina diseñada para alterar, transmitir o dirigir la energía aplicada de una manera predeterminada con el fin de asistir o reemplazar la función natural de los músculos ventilatorios.³⁶

Las partes fundamentales de éste se pueden dividir en tres elementos que interaccionan entre sí: equipo (controles/monitores/alarmas), interface (circuito respiratorio: rama inspiratoria y rama espiratoria) y el paciente.

Imagen No 1. Esquema de partes fundamentales del ventilador



Fuente: Chiappero GR, Villajero F. Ventilación mecánica. Libro del Comité de Neumología Crítica de la SATI. 2da ed. Argentina (Buenos Aires): Editorial Panamericana; 2011

Un ventilador típicamente consta de circuito respiratorio flexible, sistema de control, suministro de gas y monitores y alarmas. Los dispositivos de calentamiento y humidificación se encuentran disponibles como componentes accesorios. Son controlados por un microprocesador, regulan presión, volumen, flujo y FiO_2 , basándose en ajustes de control. Incluyen interfaces de comunicaciones.³⁷⁻³⁸

Reciben el aire y O₂ desde una toma de pared; el flujo del gas hacia el paciente es regulado por válvulas de control de flujo en el ventilador. Para obtener la FiO₂ se realiza una mezcla interna entre el aire y el O₂. El gas se suministra al paciente a través de un circuito respiratorio flexible de doble rama, elaborado con tubos de plástico corrugado, para transportar el gas desde el ventilador hasta el paciente y retornar el gas exhalado. Durante el suministro del gas inspiratorio se cierra una válvula de exhalación, para mantener la presión en el circuito respiratorio y los pulmones. Después de la fase inspiratoria, el gas es liberado al aire ambiental a través de esta válvula.³⁷

Las principales funciones de un ventilador se pueden resumir:

1. Proveer un volumen de gas al paciente a determinados flujo, presión y tiempo.
2. Generar la mezcla apropiada de gases
3. Monitorizar al paciente y su mecánica respiratoria.
4. Avisar al operador de condiciones diferentes a las esperadas o deseadas mediante un sistema de alarmas.
5. Procesar la información que maneja y mostrarla al operador o enviarla a sistemas periféricos.
6. Acondicionar el gas (filtrado, temperatura y humedad).
7. Entregar medicación.
8. Facilitar al personal funciones auxiliares.²⁶

Tabla No 3. Esquema de clasificación de R. Chatburn

<p>I. Energía</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Neumáticos B. Eléctricos <ol style="list-style-type: none"> 1. Batería 2. Corriente de red <p>II. Transmisión y conversión de poder</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Compresor externo B. Compresor interno unido al motor <ol style="list-style-type: none"> 1. Gas comprimido/directo 2. Motor eléctrico C. Válvulas de control de salida <ol style="list-style-type: none"> 1. Diafragma neumático 2. Válvula neumática 3. Válvula electromagnética 	<p>IV. Salida de gas</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Presión <ol style="list-style-type: none"> 1. Onda rectangular 2. Onda exponencial 3. Onda sinusoidal 4. Onda oscilatoria B. Volumen <ol style="list-style-type: none"> 1. Rampa 2. Sinusoidal C. Flujo <ol style="list-style-type: none"> 1. Onda rectangular <p>Rampa ascendente Rampa descendente</p> <ul style="list-style-type: none"> 2. Sinusoidal
--	---

- Poppet
- Proporcional

III. Esquema de control

- A. Control de circuito
 - 1. Mecánico
 - 2. Neumático
 - 3. Fluídico
 - 4. Eléctrico
 - 5. Electrónico
- B. Variables de control y ondas
 - 1. Presión
 - 2. Volumen
 - 3. Flujo
 - 4. Tiempo
- C. Variables de fase
 - 1. Variable de gatillado o disparo
 - 2. Variable de límite
 - 3. Variable de ciclado
 - 4. Variable de base
- D. Variables condicionales

- D. Efectos del circuito paciente

V. Sistema de alarma

- A. Alarma de ingreso de energía
 - 1. Disminución de energía eléctrica
 - 2. Disminución de energía neumática (bases)
- B. Alarmas de control de circuito
 - 1. Falla general del sistema (verificador inoperante)
 - 2. Programación incompatible
 - 3. I:E invertido
- C. Alarmas de variables ofrecidas
 - 1. Presión
 - 2. Volumen
 - 3. Flujo
 - 4. Tiempo
 - Alta o baja frecuencia respiratoria
 - Alta o baja tiempo respiratorio
 - Alta o baja tiempo espiratorio (apnea)
 - 5. Gas inspirado
 - Alta o baja temperatura del gas inspirado
 - Alta o baja FiO₂

Fuente: Chiappero GR, Villajero F. Ventilación mecánica. Libro del Comité de Neumología Crítica de la SATI. 2da ed. Argentina (Buenos Aires): Editorial Panamericana; 2011

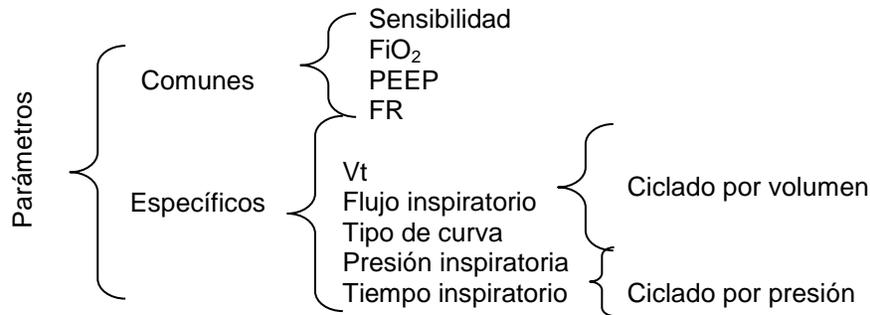
Es oportuno recordar que el interés en reconocer como funciona un equipo, cuáles son sus presentaciones y como controla las variables reside en la posibilidad que esto confiere de anticipar apropiadamente las estrategias de control del ventilador y su respuesta frente a determinadas situaciones clínicas.

Programación inicial de la ventilación mecánica

Es esencial que los profesionales de enfermería que tienen bajo su cuidado a un paciente crítico sometido a VMI, conozcan la programación inicial de un ventilador mecánico, estos parámetros iniciales se deberán individualizar a cada caso, y siempre orientados hacia la indicación inicial del soporte ventilatorio.

Estos pueden clasificarse:

Tabla No 4: Clasificación de los parámetros ventilatorios



Fuente: Elaborado por LE Griselda Nohemí Vázquez Hernández

Dentro de los parámetros tenemos:

Frecuencia respiratoria (FR): Podrá ser ajustada de acuerdo al nivel de pCO₂ deseado.⁸

Volumen Corriente (Vt): Se define como la cantidad de aire que entra a la vía aérea del paciente con una inspiración normal.⁸

FiO₂: En condiciones normales es del 21%. En la programación inicial utilizar FiO₂ al 100%, hasta tener un control gasométrico.⁸ El objetivo es lograr una SaO₂ ≥90 %, equivalente a una PaO₂ ≥60 mmHg con una FiO₂ <60%.²⁵

Presión Positiva al Final de la Espiración (PEEP): Corresponde a la presión (cmH₂O) que permanece en los alveolos al final de la espiración;⁸ evita el colapso alveolar, de aquellos alveolos que ya han sido abiertos.²⁶

Sensibilidad o Disparo. Se refiere al mecanismo mediante el cual el ventilador censa el esfuerzo inspiratorio y proporciona un flujo de gas o una respiración mecánica. Esto provoca la activación y apertura de la válvula inspiratoria, haciendo que el total del trabajo respiratorio sea hecho por el ventilador.³⁹ Puede ser programado por presión (0.5 a 2 cmH₂O) o por flujo (1 a 2 litro/min).⁸

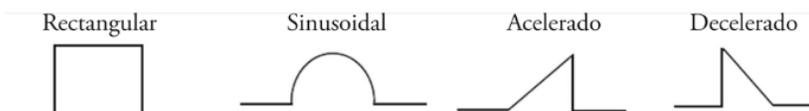
Flujo: Se refiere se refiere a la velocidad a la cual se entrega o se exhala un volumen de gas por unidad de tiempo entre dos puntos de un conducto debido a un gradiente de presión, sus unidades son L/min.³⁹

Tiempo inspiratorio: El tiempo en ventilación mecánica se divide en tiempo inspiratorio (T_i) y tiempo espiratorio (T_e). El tiempo inspiratorio es una combinación del período de flujo inspiratorio y el tiempo necesario para hacer una pausa inspiratoria. El tiempo inspiratorio con la adición de una pausa inspiratoria se denomina tiempo inspiratorio total. El tiempo espiratorio es el tiempo que dura la espiración.³⁹

Relación I:E: Está determinada por el tiempo inspiratorio (flujo inspiratorio, pausa inspiratoria, volumen circulante) y la FR, y es una consideración importante a tener en cuenta cuando se inicia el soporte ventilatorio.²⁵ Esta relación se obtiene dividiendo el tiempo inspiratorio entre el tiempo espiratorio: $I:E = T_i / T_e$

Tipo de curva: En la práctica clínica, los patrones de flujo más utilizados son el constante, rectangular o de onda cuadrada, y el decelerado o de rampa descendente. Al inicio de la VMI es aceptable cual quiera de ellos.

Imagen No 2. Morfologías del flujo inspirado



Fuente: Ramos GL, Benito VS. *Fundamentos de ventilación mecánica*. 1era ed. Barcelona (España): Editorial Marge Medica Books; 2012

La utilidad clínica de manipular la onda de flujo continúa siendo controvertida.

Presión de la vía aérea (Paw)

Para que el gas fluya debe haber un gradiente de presión positivo. El flujo de gas de una respiración espontánea, se debe a la generación de una presión negativa en los alvéolos con relación a la presión atmosférica o de un circuito. En lo que respecta a VMI hay cuatro presiones:

- **Presión inspiratoria pico (PIP):** es la presión máxima obtenida durante la entrega de un gas activo. Depende del flujo y la elasticidad

- **Presión Plato o meseta:** se define como la presión inspiratoria final durante un período de ausencia de flujo de gas. Es una pausa inspiratoria sin flujo aéreo que guarda relación con la distensibilidad.
- **Presión media de la vía aérea:** es el promedio de la presión durante el ciclo ventilatorio, mientras no existan resistencias inspiratorias ni espiratorias. Se considera como determinante de la oxigenación porque favorece el reclutamiento alveolar.
- **Presión al final de la espiración (PEEP):** es igual a la presión atmosférica (igual a cero), pero por algunas condiciones clínicas puede volverse positiva para permitir el reclutamiento de alvéolos colapsados.⁴⁰

Modos ventilatorios

Los diferentes modos utilizados para el soporte ventilatorio clásicamente se han clasificado como controlados por volumen o presión, aunque no se ha podido demostrar la superioridad de una modalidad sobre la otra²² sin embargo el advenimiento de nuevas tecnologías han permitido la introducción de otras variables.

Tabla No 5. Clasificación de los modos ventilatorios

Modos convencionales

- Ventilación controlada (CMV) o asistida-controlada (A/C):
 - Controlada por volumen (VCV)
 - Controlada por presión (PCV)
 - Ventilación mandatoria intermitente sincronizada (SIMV)
 - Ventilación espontánea (SV):
 - Presión positiva continua en la vía aérea (CPAP)
 - Ventilación con presión soporte (PSV)
-

Modos alternativos

- Ventilación con liberación de presión en la vía aérea (APRV)
 - Ventilación bifásica (BIPAP)
 - Volumen controlado regulado por presión (PRVC)
 - Autoflow
 - Ventilación con soporte adaptativo (ASV)
 - Soporte de volumen (VS)
 - Ventilación asistida proporcional (PAV)
 - Ventilación mandatoria minuto (MMV)
 - Ventilación con relación I:E invertida (IRV)
-

- Ventilación pulmonar diferencial (ILV)

Modos especiales

- Ventilación de alta frecuencia (HFV)
 - Oscilación de alta frecuencia (HFO)
 - Soporte vital extracorpóreo (ECMO, ECCO₂R)
 - Ventilación líquida (LV)
-

Fuente: Ramos GL, Benito VS. Fundamentos de ventilación mecánica. 1era ed. Barcelona (España): Editorial Marge Medica Books; 2012

Ventilación controlada por volumen

Se basa en la introducción del gas respiratorio dentro de los pulmones al provocar una diferencia de presión entre la entrada a la vía aérea y el alvéolo pulmonar de forma intermitente; un volumen fijo con presión variable, flujo y tiempo inspiratorio, provocando el cierre de la válvula inspiratoria y abriendo la válvula espiratoria.³⁹

Con el modo de VCV se garantiza:

- El aporte de V_t estable y fijo.
- Un volumen minuto (VM) preseleccionado.
- Tiempo de inspiración y de meseta o pausa controlados.
- Flujo inspiratorio constante.

El descontrol de las presiones de ventilación es una de sus principales desventajas, la cual aparte de incrementar el peligro de barotrauma pulmonar puede producir peligrosos estiramientos alveolares con lesión estructural y funcional de estos. Existiendo riesgo además de provocar volutrauma y asincronía paciente-ventilador.

Ventilación controlada por presión

Es una forma de sustitución total de la ventilación, controlada por presión y ciclada por tiempo, ya que el inicio del ciclo inspiratorio es también determinado por tiempo. Tiene una presión fija, un volumen y una tasa de flujo variables (determinados por resistencia, distensibilidad, esfuerzo inspiratorio y niveles de presión), tiempo inspiratorio fijo y ciclado apagado por el tiempo inspiratorio (ventilación ciclada por tiempo controlada por presión) o la relación I:E (ventilación controlada por presión ciclada por relación I:E).³⁹

Tabla No 6. Características de la ventilación controlada por presión y volumen para protección pulmonar

Características	Ventilación controlada por volumen	Ventilación controlada por presión
Variable de control	Flujo	Presión
Presión alveolar máxima	Mayor presión plato	Menor presión plato
Deformabilidad	Acentuado por injuria avanzada	Inefectiva o reducida por injuria avanzada
Respuesta a flujo demandado	Inflexible	No restrictivo
Volumen corriente	Monótono	Variable
Perfil de flujo	Cuadrada	Desacelerado
Manejo de presión	Influenciado por impedancia	Constante
Respuesta a injuria avanzado	Incremento de presión pico	Reducción de volumen corriente

Fuente: Ortiz G, Dueñas C, Lara A, Garay M, Blanco J, Díaz SG. Bases de ventilación mecánica. Acta Colombiana de Cuidado Intensivo. [Internet] 2013 [citado 2017 Feb 02]; 13 (2): 17-45. Disponible en: <http://enfermerapediatrica.com/wp-content/uploads/2014/01/BASES-VENTILACI%C3%93N-MECANICA.pdf>

Actualmente no se ha demostrado alguna diferencia entre el uso de las modalidades ventilatorias, con respecto al cumplimiento de los objetivos de ventilación; tampoco afecta en los días de VMI y el estado hemodinámico de los pacientes. Lo que realmente repercute en el estado clínico del paciente es el manejo de la modalidad elegida.

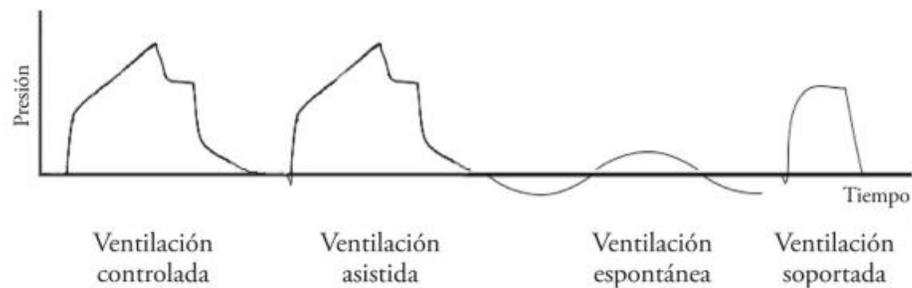
Las siguientes secuencias ventilatorias, pueden ser programadas por volumen o presión, pero no ambas:

- **VMC:** Ventilación mandatoria continua, en la cual todas las respiraciones son mandatorias, es decir, no hay respiraciones espontáneas permitidas. Se engloban todas las respiraciones ya sean iniciadas por la máquina (controladas) o iniciadas por el paciente (asistidas) (Asisto/control A/C) y en ambos casos terminadas o cicladas por la máquina. Se programa una frecuencia (FR) mínima pero puede ser aumentada por el paciente.³⁶
- **CSV:** Ventilación espontánea continua en la cual todas las respiraciones son iniciadas y terminadas por el paciente. Estas pueden ser soportadas con presión (PSV) o no soportadas (CPAP).

No hay respiraciones mandatorias y la FR es determinada por el paciente.

- **SIMV:** Ventilación mandatoria intermitente en la cual hay una combinación entre respiraciones mandatorias y espontáneas. Solo se programa la FR de las mandatorias y entre ellas el paciente puede respirar espontáneamente y aumentar la FR total.³⁶

Imagen No 3. Tipos de ventilación proporcionados por el ventilador



Fuente: Ramos GL, Benito VS. *Fundamentos de ventilación mecánica*. 1era ed. Barcelona (España): Editorial Marge Medica Books; 2012

5.3 Proceso cuidado enfermero

Hoy en día el proceso de enfermería ha evolucionado como resultado de que la comunidad científica de esta área ha adoptado un cambio en la misma metodología por la que se guía. Su desarrollo en cinco etapas valoración, diagnóstico, planeación, ejecución y evaluación se sustenta con la mejor evidencia científica.¹ La aplicación del proceso cuidado enfermero (PCE), como estrategia metodológica, permite brindar un cuidado científico y humanístico, también mejora la organización clínica al conjuntar la teoría y la práctica enfermera resultando una enfermería basada en la evidencia.⁴¹

El último fin del PCE es la transformación interactiva y recíproca de los actores del cuidado en el proceso de satisfacción de necesidades; para el estudio y promoción del desarrollo disciplinar, actualmente se considera como tal a las taxonomías de enfermería de la North American Nursing Diagnosis Association International, la Nursing Outcomes Classification y la Nursing Interventions Classification, las cuales se han convertido en lenguajes propios de la disciplina reconocidos internacionalmente.¹

En los adultos que presentan una condición de salud crítica que involucra la alteración de uno o más de los principales sistemas fisiológicos, con pérdida de la autorregulación, requiere soporte artificial de sus funciones vitales y asistencia continua,¹⁸ lo que exige la hospitalización dentro de una UCI, volviéndose necesaria la valoración objetiva y el trabajo de un grupo interdisciplinario donde el profesional de enfermería es indispensable.³ La implementación del PCE constituye el primer eslabón del cuidado de estos pacientes.

El cuidado del paciente sometido a VMI es un componente fundamental en la práctica clínica de enfermería dentro de una UCI.

Dentro de las UCI se encuentran pacientes en situación de compromiso vital, en el cual la VMI es un método de soporte que asegura la permeabilidad y el mantenimiento de la vía aérea. Por tanto, los cuidados que se precisan deben ser continuos, sistematizados y altamente especializados; planeados bajo un criterio de prioridad con la finalidad de evitar posibles complicaciones derivadas de este proceso.⁴²

La implementación del PCE para el cuidado del paciente con VMI supone la enorme capacidad del profesional de enfermería para aplicar habilidades técnicas, metacognoscitivas y de pensamiento crítico, de gran complejidad, puesto que desarrollarlas implica pensar cuidadosamente en los beneficios obtenidos al enfocar el cuidado en los resultados de enfermería actuales, los esperados y los obtenidos realmente.

El PCE consta de cinco etapas correlativas e interrelacionadas:

1. Valoración. Donde se recogen los datos de la situación actual del paciente. Se incluyen tanto datos objetivos como subjetivos.
2. Diagnósticos. Etapa donde se realiza un análisis de los datos obtenidos para formular un juicio clínico sobre el estado del paciente.
3. Planificación. Se trata de planear los resultados y la forma que hemos de lograrlos
4. Ejecución. Implementación de las intervenciones.
5. Evaluación. Determinación de la eficacia de la intervención en términos de logro de objetivos propuestos.

La valoración es la primera fase del proceso de atención de enfermería; es considerada como la piedra angular del cuidado enfermero, un método idóneo para aportar la información que ha de permitir formular el diagnóstico enfermero, y a partir de este a proponer y llevar a cabo intervenciones de enfermería encaminadas hacia el logro de objetivos. Debe ser entendida además como un proceso sistemático, planificado, continuo y deliberado de

recogida e interpretación de datos que permiten determinar la situación de salud que está viviendo la persona en un momento dado y el modo de responder, actuar, o de comportarse ante esta.

Las condiciones de un paciente sometido a AVI, lo hacen único, por tanto la valoración de enfermería debe ser piedra angular en el PCE, completa y enfocada en las alteraciones que comprometen la vida del paciente.

Los pacientes en estado crítico, deben ser valorados de forma continua y sistemática, para detectar cambios que comprometen su integridad. Por ello, en nuestro país, algunas instituciones de salud, engloban dentro de sus hojas de registro clínicos de enfermería la valoración por patrones funcionales de Marjory Gordon, quien concibe al patrón funcional como un constructo que describe el estado de salud del paciente.⁴³

Marjory Gordon define 11 patrones de actuación relevantes para la salud de las personas, las familias y las comunidades. Se trata de configuraciones de comportamientos, más o menos comunes a todas las personas, que contribuyen a su salud, calidad de vida y al logro de su potencial humano.⁴⁴

Los Patrones Funcionales de Salud son:

- Patrón 1: Percepción de la salud. Pretende conocer la propia percepción de la persona sobre su situación salud y bienestar.
- Patrón 2: Nutricional-metabólico. Pretende conocer el consumo de alimentos y líquidos de la persona en relación con sus necesidades metabólicas.
- Patrón 3: Eliminación. Pretende conocer los patrones de la función excretora de la persona.
- Patrón 4: Actividad-ejercicio. Describe los patrones de actividad, ejercicio, ocio y entretenimiento.
- Patrón 5: Sueño-descanso. Describe los patrones de sueño, reposo y relajación.
- Patrón 6: Cognitivo-perceptivo. Describe los patrones sensitivos, perceptuales y cognitivos de la persona.

- Patrón 7: Autopercepción-autoconcepto. Describe los patrones de autoconcepto y percepción del estado de ánimo.
- Patrón 8: Rol-relaciones. Describe los patrones de compromiso con el rol y las relaciones.
- Patrón 9: Sexualidad-reproducción. Describe los patrones sexuales y reproductivos de la persona.
- Patrón 10: Tolerancia al estrés. Describe el patrón de adaptación y afrontamiento de la persona a los procesos vitales, y su efectividad, manifestada en términos de tolerancia al estrés.
- Patrón 11: Valores-creencias. Describe el patrón de los valores y las creencias espirituales y/o religiosas que influyen en la adopción de decisiones.

Clásicamente, la valoración de los pacientes en estado crítico, se ha centrado en la observación de 5 patrones funcionales de salud: percepción de la salud, nutricional-metabólico, eliminación, actividad-ejercicio y cognitivo-perceptivo; debido a que las prioridades de cuidados en las UCI, se relacionan principalmente con los problemas de colaboración que comprometen la vida, por lo que, la intervenciones enfermeras otorgan mucho más importancia a las variables físicas o biológicas que a aspectos psicosociales, por lo menos, en primera instancia.⁴⁵

El empleo de modelos de enfermería, como el de Marjory Gordon nos permite realizar una valoración de enfermería focalizada, con lo que es posible identificar los diagnósticos más prevalentes según la taxonomía NANDA (North American Nursing Diagnosis Association).

Partiendo de esto, se sabe que el diagnóstico de enfermería es la base de todo plan de cuidados, los cuales son enunciados conforme a la North American Nursing Diagnosis Association (NANDA).

Siguiendo con el uso de las Taxonomías NNN, en la planificación de los cuidados enfermeros, hacemos uso de las taxonomías NOC y NIC.

Los resultados establecidos en la Nursing Outcomes Classification, se configuran como una clasificación global y estandarizada de los resultados del paciente que nos permiten evaluar la calidad de las intervenciones enfermeras y proporcionan una guía para valorar/evaluar los indicadores que evidencian la medida en la que se presenta y resuelve un problema.⁴⁶

Un resultado evalúa el estado real en un momento determinado mediante una escala Likert de cinco puntos. La diferencia entre puntuaciones tras la intervención representa los efectos de la misma sobre el resultado; éste es uno de los principales beneficios de utilizar esta taxonomía.

La Nursing Interventions Classification, NIC, es la relación ordenada de las actuaciones que el profesional de enfermería realiza en su desempeño como profesional del cuidado. Se definen como todo tratamiento basado en el conocimiento y el juicio clínico, que realiza un profesional de la enfermería para obtener resultados esperados sobre el paciente.⁴⁷ Al elegir una intervención deben tenerse en cuenta seis factores: resultados deseados en el paciente, características del diagnóstico de enfermería, base de investigación de la intervención, factibilidad de la ejecución, aceptación por el paciente y la capacidad del profesional.

En la propuesta actual, se trata de establecer un proceso cuidado enfermero, que sea aplicado a los pacientes que son sometidos a VMI y sirva a los profesionales de enfermería como una guía en sus cuidados que conlleve a intervenciones coherentes, homogéneas y coordinadas.

Por lo tanto, el análisis de los datos deberá realizarse conforme a un modelo de razonamiento clínico; puesto que la complejidad de los pacientes que se encuentran dentro las UCI es tal, que el profesional de enfermería puede verse sobrepasado en primera instancia, al tratar de abordar y dar respuesta a los diagnósticos de enfermería que se establecen con base en las alteraciones de los PFS del paciente sometido a VMI.

La red de razonamiento clínico englobada en el modelo de Análisis de Resultado Esperado Actual (AREA, en inglés OPT), propuesto por Daniel J.

Pesut, busca determinar el diagnóstico o los diagnósticos principales, por medio de una red de representaciones gráficas, que pone en evidencia las relaciones que existen entre los diferentes diagnósticos⁴⁸ Promueve el pensamiento creativo, reflexivo y concurrente para la identificación del problema prioritario del paciente.

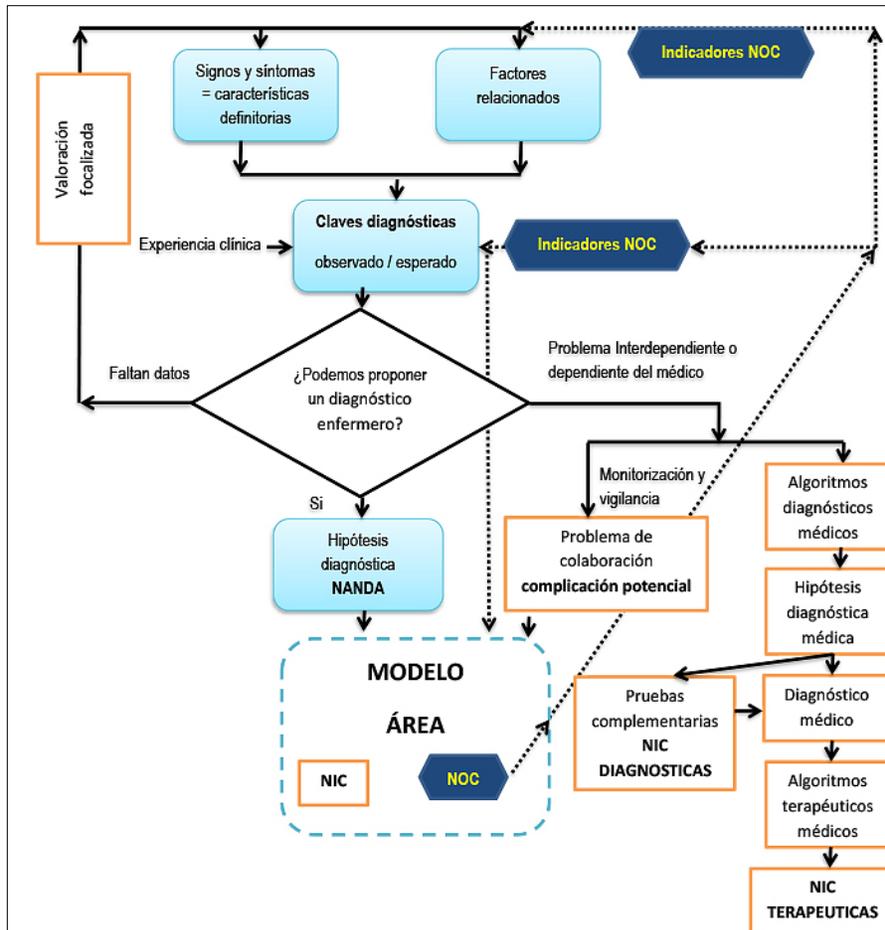
El modelo AREA constituye un gran avance para la enseñanza y la práctica de la toma de decisiones clínicas, al aplicar una estructura de razonamiento clínico que une NANDA-I, NIC y NOC. De hecho, Pesut afirma que «el pensamiento y el razonamiento clínico presuponen el uso de un lenguaje de enfermería estandarizado, los sistemas de clasificación de los conocimientos de enfermería proporcionan el vocabulario para alcanzar el pensamiento clínico».⁴⁹

Se propone el razonamiento clínico centrado en los resultados que potencie la mejora de la calidad, al optimizar la evaluación de la efectividad en lugar de centrarse principalmente en los problemas. En el modelo AREA de razonamiento clínico, el profesional de enfermería se centra simultáneamente en los problemas y los resultados mediante la yuxtaposición simultánea de ambos, es decir, el modelo exige que tenga en cuenta simultáneamente las relaciones entre diagnósticos, intervenciones y resultados, atendiendo a las evidencias que se utilizarán para realizar juicios. Es necesario que el profesional tenga en cuenta al mismo tiempo varios problemas identificados y defina qué problema o aspecto es el más importante con respecto a los demás. El modelo AREA proporciona una estructura que vincula los diagnósticos, intervenciones y resultados NANDA-I, NIC y NOC.

El proceso enfermero, tradicionalmente se ha llevado sistemáticamente abordando cada una de sus etapas. Al integrar el modelo AREA, podemos inferir, dos clases de juicio clínico:

- Juicio diagnóstico : valoración y diagnóstico
- Juicio terapéutico: planificación, ejecución y evaluación

Imagen No 4. Esquema de formulación de diagnósticos enfermeros, diagnósticos clínicos y problemas de colaboración

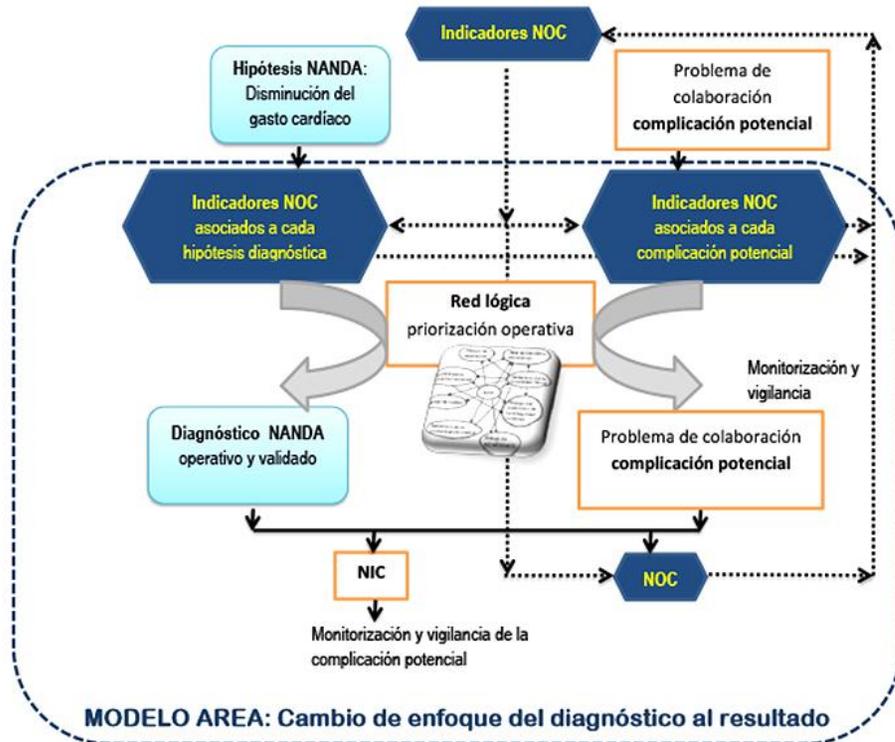


Fuente: Rubio SJ. Papel de enfermería en el juicio clínico: la valoración y el diagnóstico. *Enferm Cardiol.* [Internet] 2014 [citado 2017 Mar 10]; 21(61): 25-31. Disponible en: https://www.enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/62_02.pdf

El empleo del modelo AREA, permite establecer relaciones existentes entre diagnósticos-resultados-intervención y por tanto, mejorar el abordaje del plan de cuidados; teniendo en cuenta las alteraciones en los patrones funcionales de salud y la relación con los diagnósticos enfermeros; mejorando así, la calidad asistencial y el bienestar del paciente. Dicho en otras palabras es como la enfermera jerarquiza los diagnósticos para su resolución al considerar que si se resuelve el diagnóstico clave, se pueden resolver en cascada aquellos diagnósticos influenciados por el primero. De acuerdo al modelo AREA, los diagnósticos se sitúan en la red, se trazan líneas de

conexión entre ellos, para ello se debe considerar la definición, el factor relacionado y las características definitorias de cada uno de las etiquetas diagnósticas. El razonamiento clínico se realiza con base en el diagnóstico que represente mejor la situación.⁵⁰

Imagen No 5. Relaciones entre las taxonomías NNN y modelo AREA



Fuente: Rubio SJ. Papel de enfermería en el juicio clínico: la valoración y el diagnóstico. *Enferm Cardiol.* [Internet] 2014 [citado 2017 Mar 10]; 21(61): 25-31. Disponible en: https://www.enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/62_02.pdf

El uso de las redes de razonamiento clínico ha demostrado ser una herramienta útil tanto en el ámbito académico como en la práctica clínica, pues facilita la comprensión de los diversos patrones de comportamiento y las relaciones existentes entre los requerimientos de cuidados enfermeros que convergen en un paciente.

VI. Propuesta de cuidado enfermero al paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva

Por lo presentado con anterioridad, se propone la siguiente secuencia para la aplicación del proceso cuidado enfermero, utilizando como base la valoración por patrones funcionales de salud.

Valoración

En el paciente que se encuentra sometido a asistencia ventilatoria invasiva, el profesional de enfermería valora las alteraciones que se producen en los patrones funcionales debido a la situación en que se encuentra.

El uso de protocolos y guías de actuación clínica en el ámbito de cuidados intensivos ha demostrado mejorar la seguridad y la eficacia de los cuidados, especialmente en situaciones puntuales, como la ventilación mecánica. Por lo tanto se propone la inclusión de algunas escalas de valoración utilizadas en el área de cuidados críticos como complemento a la valoración de los patrones funcionales de salud.

Por tanto, se propone la siguiente secuencia para la valoración del paciente que se encuentre sometido a asistencia ventilatoria invasiva:

Patrón 1: Percepción de la salud.

Dentro de este patrón se considera un primer acercamiento general hacia el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva. Por lo cual, se realiza una recogida rápida de datos de interés.

- Datos generales: nombre, sexo, edad, motivo de ingreso
- Juicio clínico inicial
- Antecedentes familiares
- Antecedentes personales
- Antecedentes patológicos
- Toxicomanías
- Alergias

- Tratamiento actual
- Dispositivos invasivos y no invasivos

Patrón 2: Nutricional - Metabólico.

En el paciente sometido a VMI, es primordial mantener una eutermia estricta, estados que conllevan a un mayor gasto calórico, se relacionan con una VMI prolongada y un destete dificultoso.

Se deberá valorar el estado de la boca del paciente, observando detalladamente las alteraciones que pueden producirse en labios, lengua, encías, paladar, saliva y la presencia de residuos.

Además se incluye la valoración del estado nutricional, pues se conoce que una alimentación adecuada al gasto energético evita el consumo de reservas metabólicas y garantiza el aporte de proteínas plasmáticas necesarias para evitar complicaciones.²⁶ La valoración del riesgo nutricional, se vuelve imprescindible en los pacientes que son sometidos a VMI. Se recomienda el apoyo con la siguiente escala:

Tabla No 7. Nutricional Score

Variable	Rango	Puntaje
Edad (años)	< 50	0
	50 a ≤75	1
	≥75	2
APACHE II	<15	0
	15 a < 20	1
	20 a ≤ 28	2
	≥28	3
SOFA	<6	0
	6 a ≤ 10	1
	>10	2
Numero de comorbilidades	0 a 1	0
	+2	1
Días de hospitalización antes de su admisión a UCI	0 a 1	0
	2	1

0-5 puntos. Sin riesgo. 6-9 puntos. Riesgo alto

Fuente: Monares ZE, Galindo MC. Giving a nutritional FAST HUG in the Intensive Care Unit. *Nutr Hosp.* [Internet] 2015 [citado 2016 Dic 02]; 31(5):2212-2219. Disponible en: DOI:10.3305/nh.2015.31.5.8668

Para mayor entendimiento se incluye las escalas de APACHE II y SOFA:

Tabla No 8. Escala APACHE II

APS	4	3	2	1	0	1	2	3	4
Tº rectal (ºC)	>41	39-40.9		38.5-38.9	36-38.4	34-35.9	32-33.9	30-31.9	<30
TAM	>160	130-159	110-129		70-109		50-69		<50
FC	>180	140-179	110-139		70-109		55-69	40-54	<40
FR	>50	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		
Oxigenación Si FiO ₂ ≥ 0.5 anotar PaO ₂ Si FiO ₂ ≤ 0.5 anotar PaO ₂	>500	350-499	200-349		<200 >70	61-70		56-60	<56
pH arterial	>7.70	7.60-7.69		7.50-7.59	7.33-7.49		7.25-7.32	7.15-7.24	<7.15
HCO ₃ ⁻	≥52	41-51.9		32-40.9	22-31.9		18-21.9	15-17.9	<15
Na plasmático (mmol/l)	>180	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	<111
K plasmático (mmol/l)	>7	6.0-6.9		5.5-5.9	3.5-5.4	3.0-3.4	2.5-2.9		<2.5
Creatinina (mg/dl) Doble puntuación si FRA	>3.5	2-3.4	1.5-1.9		0.6-1.4		<0.6		
Hematocrito (%)	>60		50-59.9	46-49.9	30-45.9		20-29.9		<20
Leucocitos (x 1000)	>40		20-39.9	15-19.9	3-14.9		1-2.9		<1
Suma de puntos APS									
Total APS									
ECG: 15		3	4-6	7-9	10-12	13-15			
EDAD	Puntuación	Enfermedad previa		Puntos APS (A)	Puntos ECG (B)	Puntos edad (C)	Puntos enfermedad previa (D)		
≤44	0	Postoperatorio programado	2						
45-54	2	Postoperatorio urgente o enfermedad crónica *	5	Total de puntos APACHE II (A + B + C + D)					
55-64	3								
65-74	4								
≥75	6								
Puntuación	Grupo	Mortalidad (%)							
0-4	I	4							
5-9	II	8							
10-14	III	15							
15-19	IV	25							
20-24	V	40							
25-29	VI	55							
30-34	VII	75							
>34	VIII	85							
*Enfermedad crónica: Hepática: Cirrosis o hipertensión portal o episodio previo de fallo hepático Cardiovascular: Disnea o angina de reposo (clase IV de la NYHA) Respiratoria: EPOC grave, con hipercapnia, policitemia o hipertensión pulmonar Renal: Diálisis crónica Inmunocomprometido: Tratamiento inmunosupresor, inmunodeficiencia crónica									

Fuente: Knaus WA, DRaper EA, Wagner DP, Zimmermann JE. APACHE II: a severity of disease classification. Crit Care Med. 1985; 10: 818-129

Tabla No 9. SOFA Score

Puntuación	0	1	2	3	4
Respiratorio PaO ₂ /FiO ₂	> 400	≤ 400	≤ 300	≤ 200 con soporte respiratorio	≤ 100 con soporte respiratorio
Coagulación: Plaquetas x 1000	>150	≤ 150	≤ 100	≤ 50	≤ 20
Hepático: Bilirrubinas mg/dl (μmol/l)	< 1.2 (<20)	1.2-1.9 (20-30)	2.0-5.9 (33-101)	6.0-11.9 (102-204)	≥ 12 (≥ 205)
Cardiovascular	No hipotensión	TAM < 70 mmHg	Dopa ≤ 5 Dobuta (Cualquier dosis)	Dopa > 5 A < 0.1 NA ≤ 0.1	Dopa >15 A > 0.1 NA > 0.1
Neurológico: Glasgow	15	13-14	10-12	6-9	< 6
Renal: Creatinina mg/dl (μmol/l) o diuresis/24h	< 1.2 (<110)	1.2-1.9 (110-170)	2.0-3.4 (171-299)	3.5-4.9 (300-400) o <500ml/día	≥ 5.0 (>400) o <200ml/día
SOFA Total					
Puntaje (mortalidad%)	0-6 (<10%), 7-9 (15-20%), 10-12 (40-50%), 13-14 (50-60%), 15 (>80%) y 15-24 (>90%)				

Fuente: Mervyn S, Clifford S, et al. *The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock*. JAMA. [Internet] 2016 [citado 2017 Mar 20]; 315 (8): 801-810. Disponible en: doi:10.0001/jama.2016.0287

En el paciente ventilado se requiere un estricto control de la glucemia, pretendiendo alcanzar un valor de 150 mg/dl. Además se deberá tener en cuenta la prevención de úlceras por estrés, asociadas al paciente crítico con VMI;⁵¹ el uso de una SNG, permite la monitorización de la secreción gástrica con la finalidad de evitar el sangrado; de igual forma se deberá verificar si tiene indicado el uso de algún inhibidor de la H2 o de la bomba de protones como parte de la profilaxis.

Patrón 3: Eliminación.

Dentro del patrón funcional eliminación, valoramos en el paciente que es sometido a VMI, tanto la eliminación urinaria como la evacuación intestinal. Teniendo que realizar además un balance hídrico, que es un cálculo comparativo entre el total de volumen aportado a un paciente y el total eliminado por este; se calcula con la fórmula: $BH = \text{entadas} - (\text{salidas})$, cuantificado en ml. Incluyendo dentro de los egresos las pérdidas insensibles, que en el paciente sometido a VMI se calculan:

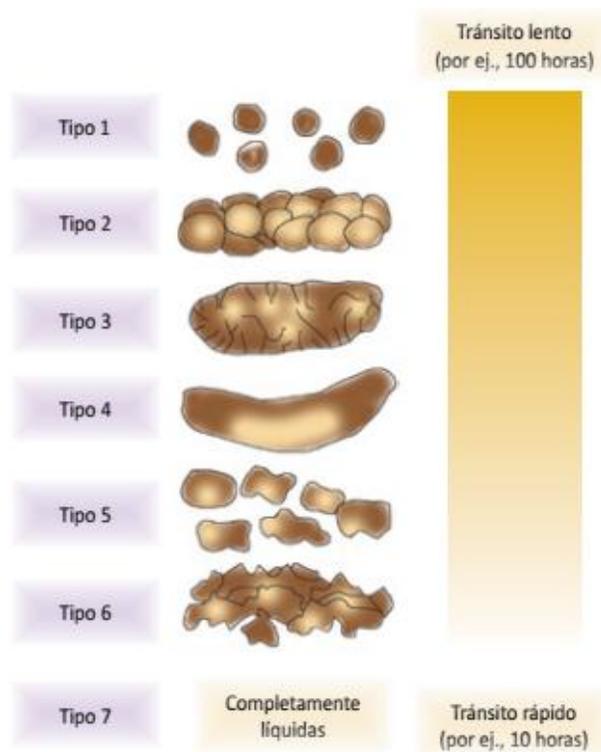
- Intubación + secreción + frecuencia respiratoria = 12.5 ml x hora
- Traqueostomía = 300 ml/día = 12.5 ml x hora

– VM = 500 ml/día = 20.8 ml x hora

Se conoce que en los pacientes con VMI, se pretende un balance neutro o ligeramente negativo, pues se tienen reportes que favorece la función pulmonar y disminuyen los días de ventilación mecánica.⁵²

La valoración de la eliminación intestinal, se apoyará en el uso de las siguientes escalas:

Imagen No. 8 Bristol Scale



Fuente: Delgado QE, Hernández CJ, Sahagún CM, Cervantes SP, Ramírez RJ. Prevalencia de síndrome de intestino irritable según los criterios Roma III en residentes de la especialidad de Medicina Familiar. Revista Médica MD. [Internet] 2015 [citado 2017 Mar 22]; 4 (6): 248-252. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2015/md154f.pdf>

Tabla No.10 Código de evacuaciones

Consistencia	Características
Líquida (L)	Evacuación similar al agua, abundante, de color variado; en ocasiones puede estar acompañada de restos de alimentos no ingeridos.
Semilíquida (SL)	Por lo general no es líquida ni sólida y cuenta con la presencia de fragmentos de alimentos no ingeridos, puede ser de color verde; es producto de peristasis aumentada.
Pastosa (P)	Por lo regular se compara con una pasta, cuenta con la presencia de fragmentos de alimentos no digeridos.
Color	Descripción
Amarilla (Am)	Amarilla por la deficiencia de bilis en el intestino, aunque en lactantes alimentados con seno materno es un color normal.
Verde (v)	Sugiere procesos infecciosos
Café (c)	Evacuación normal
Meconio (Mec)	Primera evacuación del neonato: pegajosa, negruzca, verdosa, compuesta de pigmentos biliares, ácidos grasos, moco, sangre y líquido amniótico.
Olor	Descripción
Fétido (F)	Olor semejante al azufre, gas butano o mercaptano, producto de la fermentación y digestión de los alimentos, que en algunos casos también puede deberse al peristaltismo disminuido.
Agrio (Ag)	Ocasionados por alimentos como la leche, fármacos o acción bacteriana, que pueden producir gases coloríferos.
Fenómenos acompañantes	Descripción
Con sangre (c's)	Sangre fresca en la porción baja del intestino. Melena (heces oscuras), lo que es igual a hemorragia en tubo digestivo o sangre digerida.
Con moco (c'm)	La irritación de la mucosa intestinal incrementa el moco, dando a las heces aspecto viscoso y pegajoso; suele acompañarse de pujo y tenesmo.
Con pus (c'p)	Indicio de la supuración intestinal, difícil de identificar. Es un líquido cremoso, amarillo o amarillo verdoso, por la presencia de pigmentos elaborados por un microorganismo especial bacilo piocianico o del pus verde. La pus está constituida por una parte líquida (suero de pus parecido al suero del plasma), y una parte sólida o corpusculado (dentritus de tejidos destruidos) de origen microbiano, microbios o cadáveres microbianos, sobre todo leucocitos alterados, que reciben el nombre de corpúsculos de pus.
Con grumos (c'g)	Aspecto semejante a solidificaciones pequeñas en las heces.
Parásitos	La mayoría de las veces se observan Ascaris lumbricoides.

Fuente: Valverde MI, Mendoza CN, Peralta RI. *Enfermería pediátrica. 1era ed. México: El Manual Moderno; 2013*

Aunado a esto, la valoración del volumen urinario medido en ml/turno y el gasto urinario, calculado con la siguiente fórmula: $Uresis (ml) / horas / peso corporal del paciente$.

Con ello, se completa el rubro de eliminación.

Patrón 4: Actividad - Ejercicio.

Para la valoración de este patrón funcional, lo dividiremos en tres aspectos: respuestas cardiovasculares, respuestas respiratorias y las musculoesqueléticas.

El estado cardiovascular, se ve alterado en el paciente que es sometido a VMI, por lo tanto, se valorará la frecuencia cardíaca (FC), ruidos cardíacos, pulsos periféricos, presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica

(PAD), presión arterial media (PAM), presión de pulso ($PP = PAS - PAD$), si es posible la presión venosa central (PVC), ausencia o presencia de plétora yugular (PY).

Las características del pulso, se pondrán puntuar de acuerdo a:

Tabla No 11. Escala de valoración del pulso

Puntaje	Descripción
0	No palpable
1+	Levemente palpable (débil y filiforme)
2+	Palpable (pulso normal)
3+	Lleno (pulso interdinámico)

Fuente: Urder L. *Prioridades en enfermería de cuidados intensivos*. 3era ed. España: Editorial Harcourt; 2001

De acuerdo con el estado del paciente y de ser posible, se puede obtener el perfil hemodinámico completo.

Dentro de este apartado, además se incluye si existen medidas para la prevención de eventos tromboembólicos; ya sea con la administración de anticoagulación profiláctica, o el empleo de métodos mecánicos, como los vendajes compresivos o la compresión neumática intermitente, aunque el beneficio de éstos no goza del mismo nivel de evidencia.⁵³

Dentro de la respuesta respiratoria, se valorarán cuatro rubros: 1) parámetros respiratorios, 2) intercambio de gases, 3) mecánica pulmonar, y 4) sincronía paciente-ventilador.

Tabla No 12. Monitorización respiratoria

Parámetros respiratorios	Intercambio de gases	Mecánica pulmonar	Sincronía paciente-ventilador
FiO ₂ Frecuencia Espirometría Humedad y temperatura Espacio muerto Permeabilidad Presión Relación I:E Sensibilidad Alarmas	Gasometría arterial Pulsioximetría Capnografía SvO ₂	Trabajo respiratorio Compliance Resistencias Presión de oclusión Curvas de flujo y presión	

Fuente: Bazán P, Paz E, Subirana M. *Monitorización del paciente en ventilación mecánica*. *Enferm Intensiva*. [Internet] 2000 [citado 2016 Dic 02]; 11 (2):75-85. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-monitorizacion-del-paciente-ventilacion-mecanica-13008822>

La valoración de este patrón funcional en el rubro de las respuestas respiratorias nos permite la determinación de diferentes parámetros de la mecánica respiratoria. La interpretación adecuada de estos datos puede ser de utilidad para conocer el estado de los diferentes componentes del sistema respiratorio del paciente, así como para guiar los ajustes del ventilador.¹⁹

- Frecuencia respiratoria. Valorar los ciclos por minutos. Habitualmente se programan de 12 a 20 rpm. Los datos que nos brinda la frecuencia respiratoria en relación al tiempo son, el tiempo inspiratorio, que incluye la pausa inspiratoria, el tiempo espiratorio, que incluye a su vez la pausa espiratoria, y la duración del ciclo completo o tiempo total. Determina, junto al volumen circulante, el volumen minuto.²⁵
- Fracción inspirada de oxígeno. Es la concentración o proporción de oxígeno en la mezcla del aire inspirado. Se debe administrar la FiO_2 más baja que proporcione una adecuada oxigenación arterial.⁵⁴
- Espirometría. Donde valoramos el volumen minuto (V_m) que depende completamente del volumen tidal y de la frecuencia respiratoria y se regulará de acuerdo a esas dos variables.⁸ Se calcula multiplicando estos dos valores: $V_t \times Fr$

El volumen tidal o volumen corriente deberá mantenerse entre 6-8 ml/kg de peso ideal, que se calcula:

$$\text{Peso ideal en mujeres} = (\text{Talla en cm} - 152.4 \times 0.9) + 45$$

$$\text{Peso ideal en hombres} = (\text{Talla en cm} - 152.4 \times 0.9) + 50$$

- Humedad y temperatura. Se valorará acorde de si se trata de un sistema pasivo o activo. Los sistemas pasivos son intercambiadores de calor y humedad que se ubican proximales a la entrada del tubo traqueal, donde retienen la humedad y el calor del gas exhalado, y que subsecuentemente entregan esta humedad y calor al gas inspirado. Se les conoce como HME, del inglés heat and moisture exchanger (HMEF),⁵⁵ estos aportan resistencia y además, aumentan el espacio muerto (entre 50 y 80 ml). Los sistemas activos son calentadores

térmicos que se ubican en la rama inspiratoria del circuito ventilatorio, y que calientan y humidifican el gas inspirado al hacerlo pasar por una cámara de agua templada donde éste se satura de vapor de agua, el gas inhalado se enriquece a niveles óptimos de calor y humedad: 37°C y humedad absoluta 44 mg H₂O/L.⁵⁶

- Espacio muerto. Es el componente de ventilación que se desperdicia debido a que no participa en el intercambio de gases.⁵⁷ Para su cálculo utilizaremos la ecuación de Bohr modificada: $VD/VT = (PaCO_2 - PeCO_2)/PaCO_2$

PeCO₂ es igual a la presión espiratoria media de CO₂, el valor normal de la PeCO₂ es de 28 mmHg por tanto $(40-28)/40 = 0.30$, con una variación normal entre 0.28 y 0.33.

- Permeabilidad: comprende la valoración de la calidad y cantidad de secreciones;⁵⁸ esto implica el manejo u control de las mismas mediante la auscultación, la vibropercusión y la aspiración. Para valorar el flujo de aire, es necesario la auscultación pulmonar e identificar los sonidos respiratorios normales y anormales. Los sonidos respiratorios adventicios son: crepitantes, roncus, sibilancias y roce pleural. Se sugiere hacer uso de la siguiente escala:

Tabla No 13. Escala de puntuación para secreciones endotraqueales

Nivel de secreciones	Descripción	Frecuencia de aspiración
1	No	Cada 4-6 horas: 0-1 aspiración
2	Leve	Cada 3-4 horas: 1 aspiración
3	Moderado	Cada 2-3 horas: 2 o más aspiraciones
4	Abundante	Aspiración horaria o más frecuente

Fuente: Smalles ST. Cough strength, secretions and extubation outcome in burn patients who have passed a spontaneous breathing trial. Burns. [Internet] 2013 [citado 2016 Dic 15]; 26; 39(2):236-42. Disponible en: DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2012.09.028>

- Presión: La monitorización debe asegurar que la presión del balón permanezca por debajo de 20 mmHg y permita un margen de seguridad por debajo de la presión de perfusión capilar traqueal (25-35 mmHg).²⁶ La inadecuada monitorización de la presión puede generar

isquemia permanente, dilatación traqueal y cicatrización con estenosis hasta la fístula traqueoesofágica.

- Relación I:E. La relación I:E inicial se establece en 1:2 y se puede disminuir o aumentar en base a los parámetros que mejor acoplen el ventilador al paciente.⁸
- Sensibilidad. Este regulador permite la apertura de la válvula inspiratoria y la entrega del volumen circulante programado en respuesta al esfuerzo inspiratorio del paciente. La sensibilidad programada debe de ser con un nivel bajo, de tal forma que un esfuerzo mínimo del paciente, supere el umbral programado y genera un disparo por el ventilador.
- Alarmas: Es imprescindible, el ajuste de alarmas durante la valoración inicial, pues permiten alertar de la aparición de un suceso, en función de los límites ajustados. De ello depende la seguridad del paciente.²⁵

Para la valoración del Intercambio de gases se tendrá en cuenta:

- La gasometría arterial permite analizar de simultáneamente varios aspectos fisiológicos donde se incluye: ventilación alveolar, estado ácido base y estado de oxigenación. El equilibrio entre estos factores, depende de la respuesta integrada del sistema respiratorio, cardiovascular, hematológico y renal.
- Pulsioximetría. Los oxímetros de pulso evalúan la transmisión de la luz roja e infrarroja a través de un tejido translúcido con buen flujo sanguíneo de manera no invasiva y estiman el porcentaje de oxihemoglobina y hemoglobina no oxigenada en el componente pulsátil de la señal.⁸
- Capnografía. Constituye una monitorización no invasiva que nos aporta datos de la producción de CO₂, de la perfusión pulmonar, de la ventilación alveolar y del patrón ventilatorio.
- SvO₂: La saturación venosa mixta de oxígeno (SvO₂) evalúa de manera integral los determinantes de la relación aporte/consumo de

oxígeno (DO_2/VO_2) y perfusión tisular. Una SvO_2 baja predice mala oxigenación tisular y se relaciona con estados de bajo gasto cardíaco, hipoperfusión y acidosis láctica. Su medición requiere el abordaje de la arteria pulmonar.⁵⁹

Dentro de la valoración de la mecánica pulmonar, encontramos:

- Trabajo respiratorio, WOB (por la sigla en inglés de work of breathing) es un concepto ampliamente utilizado en el análisis de la mecánica ventilatoria, ya que el trabajo desarrollado en la ventilación espontánea depende de la presión generada durante la contracción de los músculos, la resistencia de la vía aérea y la distensibilidad pulmonar.⁶⁰ El WOB está representado por la curva de presión-volumen correspondiente a cada ciclo respiratorio. La unidad de medida es el kilográmetro (kgm), que equivale a 9.9 joules, se expresa como trabajo por unidad de tiempo. La medida del WOB va más allá del mero hecho fisiológico, pues permite tanto la evaluación como la optimización de la VMI. Se calcula mediante: $WOB = P \cdot V$
- Compliance. Se refiere a la distensibilidad pulmonar, se calcula dividiendo el incremento de volumen entre el incremento de presión originada. Dicho incremento de volumen es el aportado al pulmón durante la inspiración (VC o V_t) y el incremento de presión alveolar que este ha originado se corresponde a la presión registrada cuando el flujo inspiratorio ha cesado (P_2 o presión de pausa): $C = V_t/P_2$
El valor normal, es alrededor de 1ml/cmH₂O o por Kg de peso; o bien en mujeres: 50 a 65 ml/cmH₂O y en hombres: 57 a 70 ml/cmH₂O.²⁵
- Resistencia. La resistencia es la oposición de las estructuras no elásticas del pulmón al flujo de aire. En el paciente ventilado, la resistencia inspiratoria es la relación entre la presión de resistencias y el flujo inspiratorio. La resistencia (R) se calcula dividiendo la diferencia entre la PIP y la Pplat por el flujo inspiratorio (V): $R = (PIP - Pplat)/V$

El valor normal de la resistencia de las vías aéreas en el paciente ventilado es de 5 a 7 cmH₂O/Lt/seg.

- Presión de oclusión. La presión negativa generada por la contracción de los músculos inspiratorios durante la respiración normal se consume en disipar las resistencias del sistema respiratorio, la presión restante es la que genera el flujo inspiratorio. La medida de la presión con la vía aérea ocluida a los 100ms de iniciarse la inspiración (P0.1)²⁵
- Curvas de flujo y presión. La VMI implica la entrega de flujo y presión a la vía aérea del paciente con objeto de obtener cambios en el volumen del pulmón, para asegurar una ventilación óptima se requiere la adecuada vigilancia y monitorización del flujo, presión y volumen.⁶¹

Para valorar la sincronía paciente-ventilador se tiene en cuenta que la interacción paciente-ventilador es sincrónica cuando el ventilador mecánico es sensible al esfuerzo del paciente, el flujo de gas generado es suficiente para cubrir las demandas y la inspiración mecánica actúa en fase con la inspiración neural. Cualquier alteración o desfase en uno o más de estos niveles del proceso desencadenará asincronía entre la actividad respiratoria del paciente y el ciclado del ventilador mecánico.²⁴

Dentro de la respuesta musculo esquelética, incluimos la valoración de la fuerza muscular conforme a la escala del Medical Research Council, que es de las más utilizadas dentro de las UCI.

Tabla No 14. Escala de valoración muscular del Medical Research Council

0	Ninguna contracción
1	Contracción débil
2	Movimiento activo sin oposición de la gravedad
3	Movimiento activo contra la fuerza de gravedad
4	Movimiento activo contra la fuerza de gravedad y la resistencia del examinador
5	Fuerza normal

Fuente: Urder L. *Prioridades en enfermería de cuidados intensivos*. 3era ed. España: Editorial Harcourt; 2001

Además se procura valorar la posición del paciente, donde se recomienda la elevación de la cabecera a 30-45°, que ha demostrado que puede reducir la incidencia de reflujo gastroesofágico en pacientes ventilados mecánicamente

y reducción de las tasas de neumonía nosocomial cuando los pacientes adoptan este decúbito.⁶² Esta posición deber ser medida y registrada cada 8 horas como mínimo y se establece siempre y cuando no existan contraindicaciones.

Patrón 6: Cognitivo - Perceptivo.

Es de relevancia para los cuidados enfermeros valorar el nivel de conciencia, el estado mental, nivel de ansiedad, la presencia de dolor, así como interpretar cual es el la relación entre la interacción del paciente con el ventilador, si se encuentra en sincronía o asincronía. El personal de enfermería establecerá una comunicación de tipo verbal y no verbal dependiendo de las condiciones en las que se encuentre el paciente.

La escala de coma de Glasgow, se utiliza para la valoración del estado de conciencia, y en el paciente sometido a VMI se conoce que la evaluación del nivel de conciencia es crucial en el cuidado, donde el reconocimiento precoz de los signos del daño cerebral es fundamental para permitir la prestación de tratamientos oportunos.⁶³ Esta valoración será posible solo si el paciente no se encuentra bajo efectos de medicamentos propios de la sedoanalgesia o relajantes musculares.

Tabla No 15. Escala de coma de Glasgow

Apertura ocular		
4	Espontánea	Antes del estímulo
3	Al sonido	Tras una orden
2	Al dolor	Tras estímulo doloroso
1	Ninguna	No abre los ojos, no hay factor que interfiera.
Respuesta verbal		
5	Orientado	Da correctamente nombre, lugar y fecha
4	Confuso	No está orientado, pero se comunica correctamente
3	Palabras	Palabras sueltas, inteligibles
2	Sonidos	Solo gemidos, quejidos
1	Ninguna	No se oye respuesta, no hay factor que interfiera
Respuesta motora		
6	Obedece ordenes	Obedece la orden con ambos lados
5	Localiza	Localiza el dolor
4	Flexión normal	Flexión de alguna extremidad, características normales
3	Flexión anormal	Características de decorticación
2	Extensión	Características de descerebración
1	Ninguna	No hay respuesta motora

Interpretación: 15: consciente; 13-14: estupor ligero; 11-12: estupor moderado; 9-10: estupor profundo; 7-8: coma superficial; 5-6: coma moderado; 3-4: coma profundo.

Fuente: Urder L. Prioridades en enfermería de cuidados intensivos. 3era ed. España: Editorial Harcourt; 2001

Normalmente dentro de las UCI, a la puntuación final de la escala de Glasgow, se le agrega el símbolo de “c/T”, haciendo referencia a la presencia de la cánula endotraqueal en el paciente sometido a VMI.

Valorar el estado de sedación es crucial para mantener al paciente en un estado óptimo de relajación y confort. Se conoce que el empleo de estrategias de sedoanalgesia inadecuadas tiene consecuencias adversas como la prolongación del tiempo de ventilación con su asociada comorbilidad.⁶⁴ Con base en esta evidencia, las últimas guías publicadas de sedoanalgesia en el paciente crítico remarcan la necesidad de monitorizar y tratar debidamente el dolor junto al mantenimiento del paciente despierto durante la VMI, salvo contraindicaciones, asociando también pruebas diarias de ventilación espontánea y una movilización más precoz del enfermo.⁶⁵

Por lo tanto, se recomienda la evaluación objetiva de la presencia y cuantificación de la agitación de todo paciente con riesgo de desarrollarla, como lo es el paciente con VMI, mediante una escala de medición validada como Ramsay, Richmond Agitation Sedation Scale [RASS] o Sedation-Agitation Scale [SAS], que han sido ampliamente aceptadas en las UCI por su facilidad para recordar, factibilidad y fiabilidad.⁶⁵

La escala de Ramsay está validada para determinar el grado de sedación es fácil de utilizar y ha sido patrón de oro en diversos estudios donde se evalúa la sedación; a medida que aumenta el nivel en la escala, aumenta el grado de sedación.

Tabla No 16. Escala de sedación de Ramsay

Nivel	Descripción
1	Con ansiedad y agitación o inquieto
2	Cooperador, orientado y tranquilo
3	Somnoliento. Responde a estímulos verbales normales
4	Respuesta rápida a ruidos fuertes o a la percusión leve en el entrecejo
5	Respuesta perezosa a ruidos fuertes o a la percusión leve en el entrecejo
6	Ausencia de respuesta a ruidos fuertes o a la percusión leve en el entrecejo

Fuente: Marino PL. *El libro de la UCI. 4ta ed. España (Barcelona): Editorial Lippincott Williams & Wilkins; 2014*

En este sentido, para una valoración más completa, se recomienda el uso de la escala de SAS, que valora el grado de agitación y el mayor o menor nivel

de conciencia. Está graduada del 1 al 7 donde 1 indica una sedación muy profunda y 7 un grado de agitación peligroso. Es ampliamente aceptado su uso en las UCI.

Tabla No 17. Sedation-Agitation Scale (SAS)

Puntuación	Nivel de sedación	Respuesta
7	Agitación peligrosa	Intenta la retirada del TET y de los catéteres; intenta salirse de la cama, arremeter contra el personal.
6	Muy agitado	No se calma al hablarle, muerde el tubo, necesita contención física
5	Agitado	Ansioso o con agitación moderada, intenta sentarse, pero se calma al estimularlo verbalmente
4	Calmado y cooperador	Calmado o fácilmente despertable, obedece órdenes
3	Sedado	Difícil de despertar, se despierta con estímulos verbales o con movimientos suaves, pero se vuelve a dormir enseguida. Obedece órdenes sencillas.
4	Muy sedado	Puede despertar con estímulo físico, pero no se comunica, ni obedece ordenes Puede moverse espontáneamente
1	No despertable	Puede moverse o gesticular levemente con estímulos dolorosos, pero no se comunica ni obedece órdenes

Fuente: Celis RE, Birchenall C, de la Cal MA, Castorena AG, Hernández A, Ceraso D, et al. Guía de práctica clínica basada en la evidencia para el manejo de la sedoanalgesia en el paciente adulto críticamente enfermo. Med Intensiva. [Internet] 2013 [citado 2016 Nov 29]; 37:519-74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2013.04.001>

La escala de sedación RASS ofrece más información tanto en la fase de sedación como de agitación. Esta escala se basa en la observación e interacción con el paciente, actualmente es la mejor validada en pacientes críticos.⁶⁶

Tabla No 18. Richmond Sedation Scale (RASS)

Puntuación	Denominación	Descripción	Exploración
+4	Combativo	Combativo, violento, con peligro inmediato para el personal	Observar al paciente
+3	Muy agitado	Agresivo, intenta retirarse los tubos o catéteres	
+2	Agitado	Movimientos frecuentes y sin propósito; "lucha" con el ventilador	
+1	Inquieto	Ansioso, pero sin movimientos agresivos o vigorosos	
0	Alerta y calmado		
-1	Somnoliento	No está plenamente alerta, pero se mantiene ($\geq 10s$)	Llamar al paciente por su nombre y decirle "abra los ojos y mireme"
-2	Sedación leve	Despierta brevemente ($\geq 10s$) a la llamada con seguimiento con la mirada	
-3	Sedación moderada	Movimiento o apertura ocular a la llamada (pero sin seguimiento con la mirada)	
-4	Sedación profunda	Sin respuesta a la llamada, pero movimiento o apertura ocular al estímulo físico	Estimular al paciente sacudiendo su hombro o frotando sobre la región esternal
-5	Sin respuesta	Sin respuesta a la voz ni al estímulo físico	

Fuente: Marino PL. *El libro de la UCI. 4ta ed. España (Barcelona): Editorial Lippincott Williams & Wilkins; 2014*

Dentro de la valoración de este patrón funcional se integrara además la valoración pupilar, al explorar las pupilas se valora el tamaño, la simetría y la reactividad a la luz. En un paciente intubado, sedado y con bloqueo neuromuscular, la exploración de las pupilas se convierte casi en la única exploración neurológica posible.⁶⁷

Se deberá además analizar la presencia o ausencia de dolor, teniendo en cuenta el entorno del cuidado del paciente crítico, en el que frecuentemente la capacidad de comunicación se ve afectada por la disminución del nivel de consciencia, utilización de fármacos sedantes o presencia de VMI, se recomienda la utilización de indicadores conductuales para la detección y medida del dolor. La escala de conductas indicadoras de dolor (ESCID), se sugiere como herramienta para esta valoración, porque está diseñada y validada para pacientes no comunicativos y con ventilación mecánica.⁶⁸

Tabla No 19. Escala de Conductas Indicadoras de Dolor (ESCID)

	0	1	2
Musculatura facial	Relajada	En tensión, ceño fruncido/ gesto de dolor	Ceño fruncido de forma habitual/ dientes apretados
Tranquilidad	Tranquilo, relajado, movimientos normales	Movimientos ocasionales de inquietud y/o posición	Movimientos frecuentes, incluyendo cabeza o extremidades
Tono muscular	Normal	Aumentado. Flexión de dedos de manos y/o pies	Rígido
Adaptación a VM	Tolerando VM	Tose, pero tolera VM	Lucha con el ventilador
Confortabilidad	Confortable, tranquilo	Se tranquiliza al tacto y/o a la voz. Fácil de distraer	Difícil de confortar al taco o hablándole

Rango de puntuación total. 0: no dolor. 1-3: dolor leve/moderado. 4-6: dolor moderado/grave. > 6: dolor muy intenso.

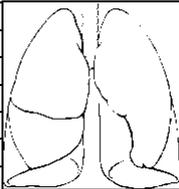
Fuente: Latorre MI, Solís MM, Falero RT, Larrasquiti SA, et al. Validación de la Escala de Conductas Indicadoras de Dolor para valorar el dolor en pacientes críticos, no comunicativos y sometidos a ventilación mecánica: resultados del proyecto ESCID. *Enferm Intensiva*. [Internet] 2011 [citado 2016 Dic 01]; 22(1): 3-12. Disponible en: doi:10.1016/j.enfi.2010.09.005

Con lo anterior, se establece la siguiente guía rápida para la valoración del paciente sometido a Asistencia Ventilatoria Invasiva, guía que se encuentra configurada con base a los Patrones Funcionales de Salud de Marjory Gordón representativos y de mayor interés dentro de las UCI; presentados en forma sencilla y de rápido cotejo.

Tabla No. 20 Guía rápida de valoración para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva

Valoración de enfermería por patrones funcionales de salud con enfoque en el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva

Nombre:		Edad:		Sexo:	
Diagnóstico médico:			Alergias:		
Patrón 1. Percepción manejo de salud					
AHF:			APP:		
Toxicomanías:			AQx:		
Tratamiento actual:					
Dispositivos invasivos (fecha de instalación)			Dispositivos no invasivos		
TET Fijo No		CVC:			
SNG/SOG/SNY:		PICC:			
Gastrostomía:		CVPC:			
Sondaje vesical:		Línea arterial:			
Otros:					
Patrón 2. Nutricional-metabólico					
Peso real		IMC		Peso ideal	
Tº corporal					
Estado de la cavidad oral (puntaje):			Prevención úlceras por estrés:		
Puntaje Nutricional Score:			Alimentación:		
Glucemia:		IAR de rescate:		Si No Otras insulinas:	
Patrón 3. Eliminación					
Ingresos:		Balance Acumulado		Eliminación intestinal	
Eliminación urinaria					

Egresos:		Código evacuación:	Volumen urinario:
BPH:		Bristol:	Gasto urinario (ml/kg/h):
Patrón 4. Actividad-ejercicio			
Respuesta cardiovascular			
PAS	PAD	PAM	PP
Ruidos cardiacos:	Rítmico	Arrítmico	Otra alteración
EKG:	Ritmo	Interpretación:	
Llenado capilar:	Características del pulso (escala):		
Profilaxis tromboembolica: Medicamentos:	Medias antiembolicas:		Otros:
Perfil hemodinámico:			
Respuesta pulmonar:			
a) Parámetros respiratorios		Ciclado por:	Modalidad ventilatoria
FiO ₂	FR	VM (Vt x Fr)	Vt (ml/kgW ideal/min)
Tipo de sistema humidificador:		Espacio muerto (Ecuación Bohr):	
Permeabilidad:		Secreciones endotraqueales (Escala de puntuación):	
Ruidos respiratorios:		Neumotaponamiento:	
1. Murmullo vesicular		Relación I:E	
2. Estertores		Sensibilidad:	
3. Sibilancias		PEEP (cmH ₂ O)	
4. Crepitantes		Otros parámetros:	
5. Roncus		Alarmas programadas:	
6. Estridor			
b) Intercambio de gases		c) Mecánica pulmonar	
Gasometría arterial		Trabajo respiratorio: WOD= (P.V)	
Hora:		Complianza: C= Vt/P ₂	
pH		Resistencia: R = (PIP-Pplat)/V	
PCO ₂		Presión de oclusión	
PaO ₂		Tipo de curva	
HCO ₃ ⁻		d) Sincronía paciente/ventilador	
SatO ₂		Respuesta musculo-esquelética:	
Kirby		Fuerza muscular:	
Interpr.		Posición corporal:	
		Elevación de la cabecera 35°:	
Datos de capnografía:		SVO ₂ (DO ₂ /VO ₂):	
Patrón 6. Cognitivo-perceptivo			
Sedación:		Analgesia:	
Glasgow:	Medicación (mcg/kg/min)	ESCID	
SAS:		Medicación	
RASS			
Ramsay			
Valoración pupilar:			

Fuente: Elaborado por LE Griselda Nohemí Vázquez Hernández

Diagnósticos de enfermería

Después de realizar una valoración con base en los patrones funcionales de salud al paciente sometido a asistencia ventilatoria, los datos obtenidos permiten al profesional de enfermería identificar diagnósticos de enfermería tanto reales como de riesgo. Lo que conlleva poder elaborar y ejecutar un plan de cuidados con base a las prioridades vitales para luego evaluar estos cuidados a través de la respuesta del paciente.

Tratar de establecer diagnósticos prioritarios de enfermería en pacientes sometidos a ventilación mecánica invasiva es complejo, puesto que se trata de pacientes con alto riesgo de morbilidad que comúnmente presentan inestabilidad de sus funciones vitales requiriendo cuidados permanentes y especializados por parte del personal de enfermería.

Una vez, obtengamos datos con la valoración intencionada del paciente sometido a VMI, partiremos de la terapia a la que se encuentra sometido; teniendo esto en cuenta plantearemos cuales son los diagnósticos enfermeros que se vinculan estrechamente a la asistencia ventilatoria invasiva, y a partir de ellos identificaremos el diagnóstico principal, común a los demás, de tal modo que encauzando las actividades profesionales para resolver este, solucionaremos también el resto de los diagnósticos.

Sin embargo, hay que decir, que este proceso es continuo, por lo que las enfermeras deben reevaluar continuamente esta red de razonamiento, puesto que al ir resolviendo unos problemas pueden aparecer otros que se vuelvan prioritarios.

Se plantean los siguientes diagnósticos enfermeros pensados como problemas principales a los que el paciente sometido a ventilación mecánica invasiva derivados de esta terapia médica; y que por tanto el profesional de enfermería deberá plantearse.

Tabla No 21. Razonamiento diagnóstico de enfermería para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva⁶⁹

Etiqueta diagnóstica	Definición	Factor relacionado	Características definitorias
Deterioro del intercambio de gases (00030)	Exceso o déficit en la oxigenación y/o eliminación de dióxido de carbono en la membrana alveolocapilar	Desequilibrio ventilación-perfusión	- Gasometría arterial anormal - pH arterial anormal - Hipercapnia - Hipoxemia
Patrón respiratorio ineficaz (00032)	La inspiración o espiración no proporciona una ventilación adecuada	Dolor	- Alteraciones en los movimientos torácicos - Uso de músculos accesorios para respirar - Taquipnea
Limpieza ineficaz de las vías aéreas (00031)	Incapacidad para eliminar las secreciones u obstrucciones del tracto respiratorio para mantener las vías aéreas permeables	Vía aérea artificial	- Sonidos respiratorios adventicios - Disminución de los sonidos respiratorios - Excesiva cantidad de esputo
Respuesta ventilatoria disfuncional al destete (00034)	Incapacidad para adaptarse a la reducción de los niveles de la ventilación mecánica, que interrumpe y prolonga el período de destete	Historia de dependencia ventilatoria >4 días	- Sonidos respiratorios adventicios - Respiración descoordinada con el ventilador - Deterioro de la gasometría arterial respecto a la basal
Deterioro de la comunicación verbal (0051)	Disminución, retraso o carencia de la capacidad para percibir, procesar, transmitir y/o usar un sistema de símbolos	Barreras físicas (intubación)	- No poder hablar - Dificultad para formar palabras - Pronunciación poco clara
Dolor agudo (00132)	Experiencia sensitiva y emocional desagradable ocasionada por una lesión real o potencial, o descrita en tales términos; inicio súbito o lento de cualquier intensidad de leve a grave con un final anticipado o previsible	Agentes lesivos físicos	- Cambio en parámetros fisiológicos - Conducta expresiva - Expresión facial de dolor
Ansiedad (00146)	Sensación vaga e intranquilizadora de malestar o amenaza acompañada de una respuesta autónoma; sentimiento de aprensión causado por la anticipación de un peligro inminente y permite a la persona tomar medidas para afrontar la amenaza	Factores estresantes	- Aumento de la frecuencia respiratoria - Tensión facial - Movimientos extraños
Riesgo de aspiración (00039)	Riesgo de que penetren en el árbol traqueobronquial secreciones gastrointestinales, orofaríngeas, sólidos o líquidos	Intubación endotraqueal	-
Riesgo de deterioro de la integridad cutánea (0047)	Riesgo de alteración cutánea adversa	Factores mecánicos	-
Riesgo de disfunción neurovascular periférica	Riesgo de sufrir una alteración en la circulación, sensibilidad o movilidad de una extremidad	Inmovilización	-
Riesgo de motilidad gastrointestinal disfuncional (0197)	Riesgo de aumento, disminución, ineficacia o falta de actividad peristáltica en el	Inmovilidad	-

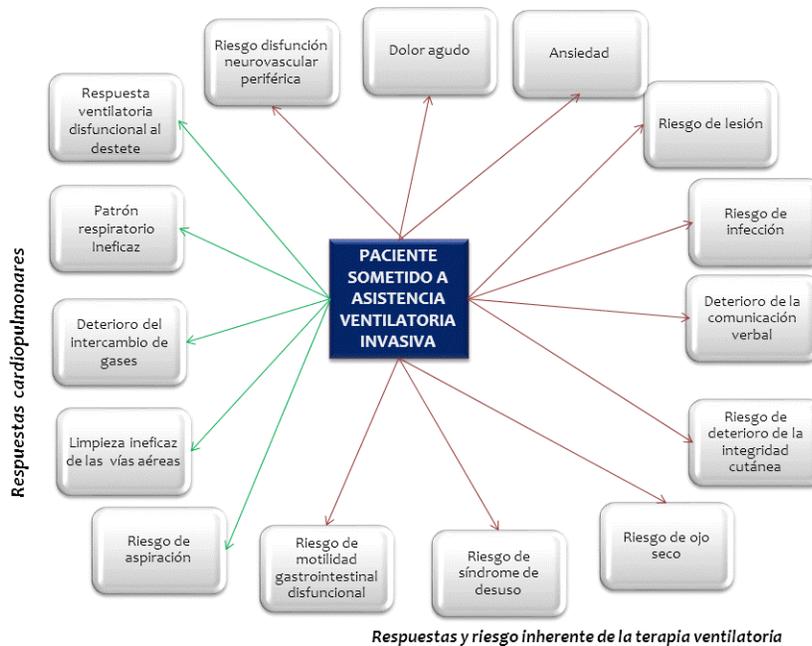
Riesgo de síndrome de desuso (0040)	sistema gastrointestinal Riesgo de deterioro de los sistemas corporales a consecuencias d la inactividad musculoesquelética prescrita o inevitable	Alteración del nivel de la conciencia	-
Riesgo de ojo seco	Riesgo de molestias en los ojos o daños en la córnea y la conjuntiva debido a la reducida cantidad o calidad de las lágrimas para humedecer los ojos	Ventilación mecánica	-
Riesgo de infección	Aumento del riesgo de ser invadido por organismos patógenos	Procedimientos invasivos	-
Riesgo de lesión	Riesgo de lesión como consecuencia de la interacción de condiciones ambientales con los recursos adaptativos y defensivos de la persona	Físicos (alteraciones de la movilidad)	-

Fuente: Elaborado por L.E. Griselda Nohemí Vázquez Hernández

Tanto las características definitorias y los factores relacionados que se presentan deben ser adaptados en cuestión del paciente que se valore, para lograr que se individualice a la situación en particular que se estará abordando.

Estableciendo las redes de razonamiento clínico, tenemos:

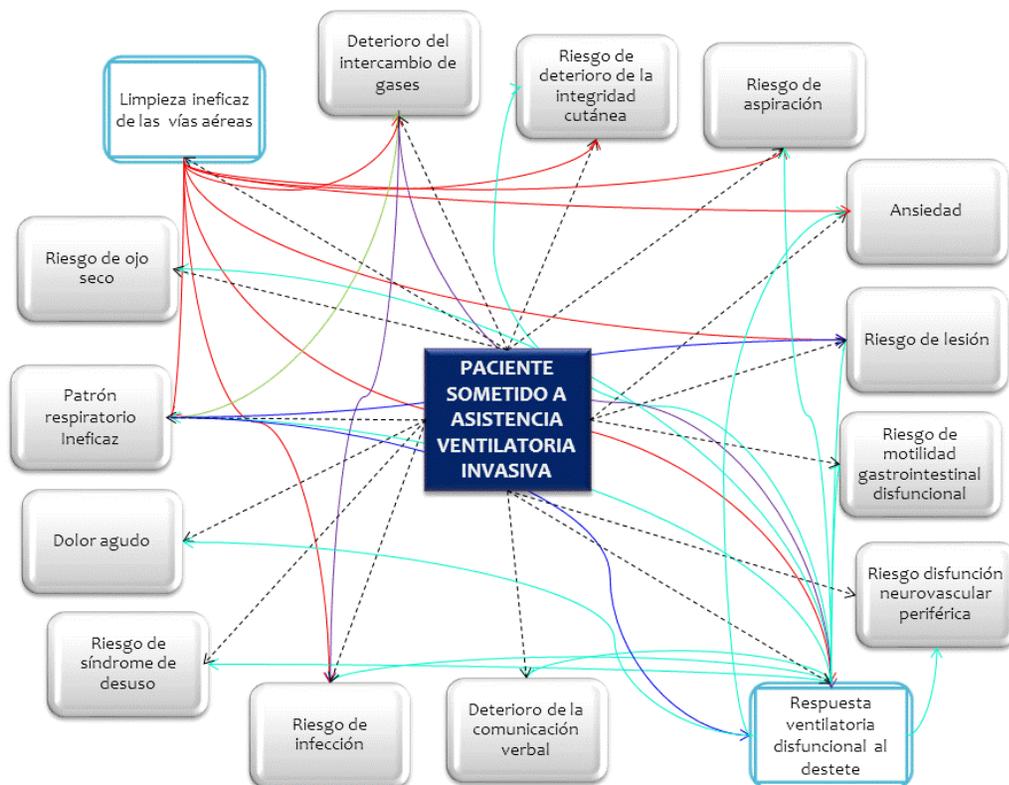
Figura No 7. Red de razonamiento clínico



Fuente: Elaborado por L.E. Griselda Nohemí Vázquez Hernández

En esta red de razonamiento clínico, se tiene representados los diagnósticos enfermeros que están vinculados con la terapia de asistencia ventilatoria invasiva. En la parte izquierda unidos con flechas de color verde se encuentran los diagnósticos relacionados con la respuesta cardiopulmonar del paciente: riesgo de aspiración, limpieza ineficaz de las vías aéreas, deterioro del intercambio de gases, patrón respiratorio ineficaz, respuesta ventilatoria disfuncional al destete, y el resto unidos mediante una flecha color vino se vinculan con el tiempo de la terapia y los dispositivos necesarios para la VMI.

Figura No 8. Red de razonamiento clínico: Relación entre etiquetas diagnósticas



Fuente: Elaborado por L.E. Griselda Nohemí Vázquez Hernández

En esta red lógica basada en el modelo AREA, se ha realizado para poder priorizar los diferentes diagnósticos de enfermería, en la cual nos es posible

observar diversos tipos de líneas cada una representando la relación existente entre los diagnósticos y una línea punteada que une a todos con el paciente sometido a AVI.

Con ello, nos es posible observar gráficamente los diagnósticos que mayor relación tiene con los demás, con lo cual determinamos diagnósticos principales. Entendiendo que entre más relaciones tengan, estos generan otros problemas (diagnósticos) o los mantienen; por lo que el profesional de enfermería enfocará sus cuidados a la resolución de estos diagnósticos de mayor prioridad, sobre todo cuando es posible que con su solución o mejora desaparezcan o mejoren aquellos otros que están influenciados por este.

En el caso del paciente que es sometido a VMI, nos es posible determinar dos diagnósticos de enfermería de mayor prioridad, pues su perpetuidad conlleva al mantenimiento o aparición de otras complicaciones, sometiendo a un mayor riesgo la integridad del paciente.

Con lo que podemos determinar que la limpieza ineficaz de las vías aéreas se relaciona estrechamente con el deterioro del intercambio de gases, el patrón respiratorio ineficaz, riesgo de aspiración, riesgo de infección y con la respuesta ventilatoria disfuncional al destete.

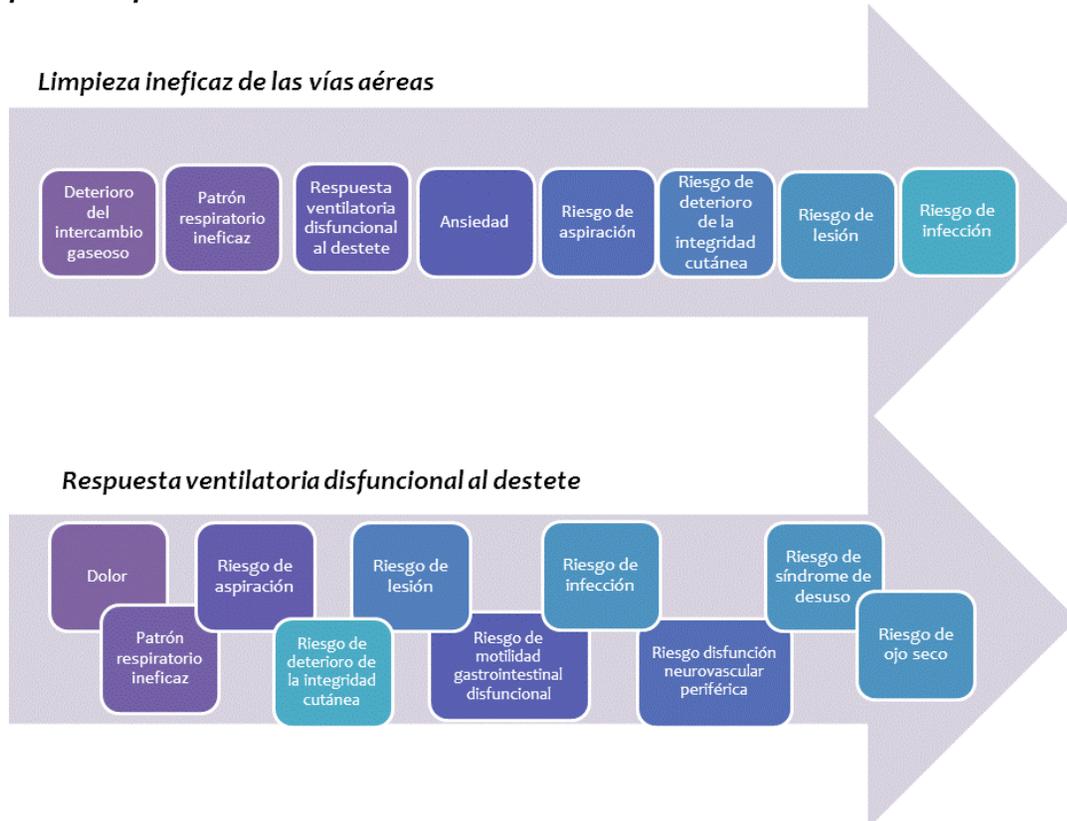
De igual forma el diagnóstico de respuesta ventilatoria disfuncional al destete se relaciona con algunos de los diagnósticos de riesgo que se presentan; entendiendo que entre mayor tiempo dure la VMI, se somete al paciente a un mayor riesgo.

Por lo cual los cuidados del profesional de enfermería deben ir dirigidos a prevenir estos potenciales problemas.

Planeación

Con el esquema presentado con anterioridad, se establecieron los diagnósticos considerados como principales. Por lo cual tenemos lo siguiente:

Imagen No 9. Principales etiquetas diagnósticas relacionadas entre sí, aplicadas para el paciente que es sometido a asistencia ventilatoria invasiva



Fuente: Elaborado por L.E. Griselda Nohemí Vázquez Hernández

Después de haber identificado el o los diagnósticos principales a través de la red de razonamiento clínico, continúa con la planificación de los objetivos de enfermería que llevarán a la resolución de los mismos, enfatizando los resultados por sobre los problemas, establecemos los resultados esperados conforme a la Nursing Outcomes Classification. Cada uno de ellos con su respectiva escala de valoración. Con lo cual realizamos un juicio crítico para cada resultado propuesto; mismo que nos permite puntuar durante el proceso de evaluación y objetivar la eficacia de las intervenciones propuestas.

Por lo cual, al realizar la integración de las taxonomías NANDA, NIC y NOC se establecieron los siguientes planes de cuidado para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva cuyo enfoque se centra en las respuestas cardiopulmonares del paciente sometido a esta terapia, acorde con los

diagnósticos principales obtenidos mediante la red de razonamiento clínico del modelo AREA. Integrado además dos diagnósticos enfermeros correspondientes a las alteraciones del patrón cognitivo perceptual y tolerancia al estrés.

Estableciéndose de la siguiente manera:

Tabla No 22. Planeación: interrelación NNN

NANDA	NOC	NIC
Limpieza ineficaz de las vías aéreas r/c vía aérea artificial m/p sonidos respiratorios adventicios, disminución de los sonidos respiratorios, excesiva cantidad de esputo	Estado respiratorio: permeabilidad de las vías respiratorias	Aspiración de las vías aéreas
Respuesta ventilatoria disfuncional al destete r/c historia de dependencia ventilatoria de más de 4 días m/p sonidos respiratorios adventicios, respiración descoordinada con el ventilador, deterioro de la gasometría arterial respecto a la basal	Respuesta del destete de la ventilación mecánica: adulto	Destete de la ventilación mecánica Monitorización respiratoria
Deterioro del intercambio de gases r/c desequilibrio ventilación-perfusión m/p gasometría arterial anormal, pH arterial anormal, hipercapnia, hipoxemia	Respuesta de la ventilación mecánica: adulto	Manejo de la ventilación mecánica: invasiva
Patrón respiratorio ineficaz r/c dolor m/p alteraciones en los movimientos torácicos, uso de músculos accesorios para respirar, taquipnea	Estado respiratorio: ventilación	Ayuda a la ventilación
Dolor agudo r/c agentes lesivos físicos m/p cambio en parámetros fisiológicos, conducta expresiva, expresión facial de dolor	Nivel de dolor	Manejo del dolor
Ansiedad r/c factores estresantes m/p aumento de la frecuencia respiratoria, tensión facial, movimientos extraños	Nivel de ansiedad	Disminución de la ansiedad
Riesgo de aspiración f/r intubación endotraqueal	Estado respiratorio	Manejo de las vías aéreas artificiales

Fuente: Elaborado por L.E. Griselda Nohemí Vázquez Hernández

En las siguientes tablas, se presentan de manera visual los planes de cuidado; enlazando las taxonomías NNN, en ellos se establecen los resultados y se presentan las intervenciones de enfermería a manera de la etapa de ejecución, con cada una de sus actividades fundamentadas:

Tabla No 23. Plan de cuidados de enfermería para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva

Dominio 11: Seguridad/ Protección		Clase 2: Lesión física	
Diagnóstico de enfermería: Limpieza ineficaz de las vías aéreas r/c vía aérea artificial m/p sonidos respiratorios adventicios, disminución de los sonidos respiratorios, excesiva cantidad de esputo			
Definición: Incapacidad para eliminar las secreciones u obstrucciones del tracto respiratorio para mantener las vías aéreas permeables. ⁶⁹			Código: 0031
Clasificación de los Resultados de Enfermería (NOC)			
Dominio 02: Salud fisiológica		Clase E: Cardiopulmonar	
Resultado: Estado respiratorio: permeabilidad de las vías respiratorias. ⁴⁶		Código: 0410	
Definición: Movimientos de entrada y salida del aire en los pulmones			
Indicadores	Escala de medición	Puntuación Diana	
41004 Frecuencia respiratoria 41005 Ritmo respiratorio	1. Desviación grave del rango normal 2. Desviación sustancial del rango normal 3. Desviación moderada del rango normal 4. Desviación leve del rango normal 5. Sin desviación del rango normal	Mantener en: Puntuar acorde con los datos obtenidos dentro de la valoración	Aumentar a: Puntuar según lo establecido en el plan de cuidados
41002 Ansiedad 41007 Ruidos respiratorios patológicos 41020 Acumulación de esputos	1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno		
Clasificación de las Intervenciones de Enfermería (NIC)			
Campo 02: Fisiológico: complejo		Clase K: Control respiratorio	Código: 3160
Intervención: Aspiración de las vías aéreas ⁴⁷			
Definición: Extracción de secreciones de las vías aéreas mediante la introducción de un catéter de aspiración en la vía aérea oral y/o tráquea del paciente.			
Actividades:	Fundamento:		
Determinar la necesidad de la aspiración oral y/o traqueal	La aspiración de secreciones es un procedimiento invasivo que debe realizarse en función de una valoración que oriente a la presencia de secreciones y no de forma rutinaria. ²⁶		
Auscultar los sonidos respiratorios antes y después de la aspiración	La evidencia apunta a que la aspiración de secreciones debe estar condicionada por la auscultación pulmonar de ruidos adventicios, la		

	observación de algún signo de dificultad respiratoria y/o ventilación inadecuada, así como la presencia visible de secreciones en el tubo endotraqueal. Tanto antes como al termino del procedimiento. ⁷⁰
Proporcionar sedación, si procede	La aspiración de secreciones fue catalogada como uno de los 14 procedimientos más dolorosos realizados en las UCI. ⁶⁵
Disponer precauciones universales	Evita las infecciones nosocomiales y contribuye a prevenir las neumonías asociadas al procedimiento. ⁷¹
Hiperoxigenar con oxígeno al 100%, mediante la utilización del ventilador o bolsa de resucitación manual	Uno de los efectos adversos más frecuentes es la hipoxemia inducida por la aspiración, que puede causar arritmias e, incluso, la muerte súbita. Para evitar estas complicaciones se han descrito algunas técnicas, entre ellas la hiperoxigenación. ²⁶
Utilizar equipo desechable estéril para cada procedimiento de aspiración traqueal	La aspiración endotraqueal es un procedimiento invasivo, que representa una entrada directa a vía aérea, por lo cual puede conducir a la contaminación de ésta; por lo tanto se requiere del empleo de técnica aséptica en todo momento. ⁷¹
Seleccionar un catéter de aspiración que sea la mitad del diámetro interior del tubo endotraqueal del paciente	El diámetro del catéter de aspiración deber ser el mayor que pase con facilidad por el interior del tubo endotraqueal. ²⁶
Dejar al paciente conectado al ventilador durante la aspiración, si se utiliza un sistema de aspiración traqueal cerrado o un adaptador de dispositivo de insufflar oxígeno.	Existe evidencia que demuestra que el mantenimiento de un circuito cerrado mejora en el llenado capilar, mantiene permeable la vía aérea, conserva estable el volumen pulmonar y la PIC durante el procedimiento, así mismo, disminuye la aparición de arritmias cardiacas (bradicardia), al permitir la inflación pulmonar espontánea y continuo flujo de oxígeno, de esta forma se mantiene una adecuada saturación de oxígeno. ⁷²
Basar la duración de cada pase de aspiración traqueal en la necesidad de extraer secreciones y en la respuesta del paciente a la aspiración	En pacientes ventilados mecánicamente, el tiempo de desconexión no debe ser mayor de 10 segundos. Se debe recordar que al desconectar al paciente del ventilador pueden des reclutarse unidades alveolares que fueron reclutadas. ²⁶
Detener la succión traqueal y suministrar oxígeno suplementario si el paciente experimenta bradicardia, un aumento de ectopis ventricular y/o desaturación.	Responder adecuadamente si se presenta una complicación del procedimiento es tarea del personal de enfermería. ⁷⁰
Observar el estado de oxigenación del paciente y estado hemodinámico inmediatamente antes, durante y después de la succión	La aspiración endotraqueal conlleva al paciente a eventos adversos graves subsiguientes a la técnica, como son la hipoxia, bradicardia, arritmias, presión intracraneal elevada, bacteriemia, trauma de la mucosa, neumotórax,

	pérdida de la función ciliar y atelectasia. ²⁶
Aspirar la orofaringe, después de terminar la succión traqueal	La aspiración de secreciones es una técnica estéril, por tanto se debe evitar la contaminación de la vía aérea. ²⁶
Variar las técnicas de aspiración en función de la respuesta clínica del paciente	Se trata de un cuidado e intervención imprescindible de los profesionales de enfermería, para mantener a los pacientes intubados en condiciones estables y óptimas de salud. ⁷¹
Anotar el tipo y cantidad de secreciones obtenidas	Después de la aspiración, la valoración incluye la descripción del tipo, la tenacidad, la consistencia y la cantidad de secreciones. Las secreciones son fluidas, abundantes, rosadas, espumosas o con estrías de sangre, puede indicar una sobrecarga de líquidos. Secreciones amarillas o verdes pueden indicar una infección. ²⁶

Fundamentación del factor relacionado: Intubación endotraqueal

La presencia de un cuerpo extraño en vía aérea, llámese un tubo endotraqueal, favorece la retención de secreciones que incrementa las resistencias aéreas. Además de alterar la capacidad de toser. Además, el exceso de secreciones produce obstrucción completa de algunas vías aéreas, lo que implica una disminución de la compliancia pulmonar. La obstrucción de vías aéreas conduce también a la aparición de alteraciones de la ventilación /perfusión, hipoxemia y facilita la sobreinfección respiratoria. Cuando existe contaminación de la vía aérea en el árbol bronquial, las bacterias inician la producción de reacciones inflamatorias, deteriorando las estructuras y su función. El proceso inflamatorio provoca la quimiotaxis de los polimorfonucleares, que a la vez que fagocitan las bacterias, liberan enzimas proteolíticas y radicales libres de oxígeno que lesionan las estructuras broncopulmonares. Además las proteínas y otras sustancias liberadas por los gérmenes contribuyen a agravar estas lesiones de la vía aérea respiratoria. La excesiva producción de moco viene condicionada por el proceso inflamatorio agudo, estos exudados varían respecto al líquido, las proteínas plasmáticas y el recuento celular. La inflamación aguda puede producir exudado seroso, hemorrágico, fibrinoso, membranoso o purulento. Los exudados hemorrágicos se forman cuando hay una lesión tisular intensa que causa daño en los vasos sanguíneos o cuando existe una fuga importante de glóbulos rojos desde los capilares. La obstrucción de la vía aérea artificial ya sea por secreciones o por la presencia de otros cuerpos extraños puede llevar a complicaciones en el intercambio de gases, mecánica de la ventilación y en consecuencia el deterioro o la inestabilidad hemodinámica en los pacientes sometidos a ventilación mecánica.²⁰

Fuente: Elaborado por L.E. Griselda Nohemí Vázquez Hernández

Tabla No 23. Plan de cuidados de enfermería para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva

Dominio 4: Actividad/ Reposo		Clase 4: Respuestas cardiovasculares/ pulmonares	
Diagnóstico de enfermería: Respuesta ventilatoria disfuncional al destete r/c historia de dependencia ventilatoria de más de 4 días m/p sonidos respiratorios adventicios, respiración descoordinada con el ventilador, deterioro de la gasometría arterial respecto a la basal			
Definición: Incapacidad para adaptarse a la reducción de los niveles del soporte mecánico, lo que interrumpe y prolonga el periodo de destete. ⁶⁹			Código: 00034
Clasificación de los Resultados de Enfermería (NOC)			
Dominio 02: Salud fisiológica		Clase E: Cardiopulmonar	
Resultado: Respuesta del destete de la ventilación mecánica: adulto ⁴⁶		Código: 0412	
Definición: Adaptación respiratoria y psicológica a la disminución progresiva de ventilación mecánica.			
Indicadores	Escala de medición	Puntuación Diana	
41202 Frecuencia respiratoria espontánea 41203 Ritmo respiratorio espontáneo 41205 Frecuencia cardíaca apical 41208 Presión de oxígeno en la sangre arterial (PaO ₂) 41209 Presión de dióxido de carbono en la sangre arterial (PaCO ₂) 41210 pH arterial 41211 Saturación de oxígeno 41215 Presión espiratoria final positiva 41224 Secreciones respiratorias 41225 Ansiedad 41228 Reflejo de la tos alterado	1. Desviación grave del rango normal 2. Desviación sustancial del rango normal 3. Desviación moderada del rango normal 4. Desviación leve del rango normal 5. Sin desviación del rango normal 1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno	Mantener en: Puntuar acorde con los datos obtenidos dentro de la valoración	Aumentar a: Puntuar según lo establecido en el plan de cuidados

Clasificación de las Intervenciones de Enfermería (NIC)	
Campo 02: Fisiológico: complejo	Clase K: Control respiratorio
Código: 3310	
Intervención: Destete de la ventilación mecánica ⁴⁷	
Definición: Ayudar al paciente para que respire sin asistencia del ventilador mecánico	
Actividades:	Fundamento:
Someter a observación para asegurarse de que el paciente está libre de infecciones importantes antes del destete	La ausencia de fiebre o una nueva infección fue catalogado como un requisito esencial para el inicio del destete ventilatorio en la 6ª Conferencia Internacional de Consenso en Medicina Intensiva. ³³
Observar si el estado de líquidos y electrolitos es el óptimo	El balance hídrico positivo se asocia a una mayor probabilidad de fracaso en el destete ventilatorio, de igual forma los desajustes electrolíticos. La depleción de magnesio y fósforo puede inducir la aparición de debilidad muscular respiratoria; deben corregirse las carencias de estos electrolitos en los pacientes en los que fracasan los intentos repetidos de retirada de la VM. ⁷²
Colocar al paciente de la mejor forma posible para utilizar los músculos respiratorios y optimizar el descenso diafragmático	La posición decúbito a 30-45º favorece la expansión torácica, además de ser una medida de bajo costo, y bajo riesgo para la prevención de las microaspiraciones; debe ser considerado en todos los pacientes a menos que haya contraindicación expresa. ²⁶
Aspirar la vía aérea, si es necesario	La aspiración de secreciones consiste en la extracción de las secreciones orofaríngea, nasofaríngea, traqueal y endotraqueal, a través de un catéter, es un cuidado e intervención imprescindible de los profesionales de enfermería, para mantener a los pacientes intubados en condiciones estables y óptimas de salud. ⁷¹
Consultar con otros cuidadores en la selección de un método de destete	La evidencia indica que el uso de guías y/o protocolos de destete estandarizados, permiten disminuir hasta en un 25% la duración de los días en ventilación mecánica; en un 78% el tiempo de destete y un 10% los días de hospitalización en cuidado intensivo. ²³
Observar si hay signos de fatiga muscular respiratoria, hipoxemia e hipoxia tisular mientras se procede al destete	La duda sobre el papel de la debilidad muscular respiratoria en el fracaso de la retirada del soporte ventilatorio es en parte un reflejo de la falta de medidas fiables y fáciles de obtener de la fuerza muscular respiratoria. ⁷²
Evitar la sedación farmacológica durante los ensayos de destete, si procede	Se recomienda que durante el proceso de destete ventilatorio el paciente tenga un adecuado nivel de conciencia, índice de Glasgow no inferior al previo a una prueba de ventilación espontánea.
Determinar la preparación del paciente para el	La decisión de iniciar el destete depende del cumplimiento de ciertos

destete (hemodinámicamente estable, resolución del trastorno que requirió la ventilación, estado actual óptimo para el destete)	criterios clínicos, tales como el control de la causa que motivó la conexión a VM, el intercambio gaseoso efectivo, la condición neuromuscular apropiada, el nivel de conciencia adecuado que permita la protección de la vía aérea y un estado hemodinámico estable. La evaluación de criterios clínicos específicos, logra reducir el tiempo de destete, la duración de la VM y la estancia en la UCI en pacientes adultos. ⁷³
Controlar los predictores de la capacidad para tolerar el destete según el protocolo del centro	No existe un predictor de destete ideal. Se ha trabajado con índices cuya capacidad predictiva es considerada modesta, siendo que la Frecuencia Respiratoria y el IRRS son considerados como predictores promisorios (sensibilidad 88% especificidad 47% y sensibilidad 96%, especificidad 73%, respectivamente). ⁷³

Clasificación de las Intervenciones de Enfermería (NIC)

Campo 02: Fisiológico: complejo	Clase K: Control respiratorio	Código: 3350
--	--------------------------------------	---------------------

Intervención: Monitorización respiratoria⁴⁷

Definición: Recopilación y análisis de datos de un paciente para asegurar la permeabilidad de las vías aéreas y el intercambio gaseoso

Actividades:	Fundamento:
Vigilar la frecuencia, ritmo, profundidad y esfuerzo respiratorio	Parte inherente de los cuidados de enfermería en la vigilancia de la sincronía paciente-ventilador.
Evaluar el movimiento torácico, observando la simetría, utilización de músculos accesorios y retracciones de músculos intercostales y supraclaviculares	Como medio para establecer si existe sincronía o asincronía con el ventilador. ²⁰
Monitorizar los niveles de saturación de oxígeno continuamente en pacientes sedados.	La monitorización continúa de los pacientes críticos es una prioridad del personal de enfermería, pues permite detectar alteraciones en el estado de salud inmediatamente; lo que condiciona una actuación inmediata. ⁶¹
Aplicar sensores de oxígeno continuos no invasivos, con sistemas de alarma apropiados en pacientes de riesgo.	La vigilancia clínica, en los pacientes en estado crítico va a incluir la toma y control de constantes vitales, la monitorización respiratoria, hemodinámica, neurológica, del dolor y el grado de adaptación del paciente a la ventilación mecánica. ⁶¹
Auscultar los sonidos respiratorios, observando las áreas de disminución ausencia de ventilación y presencia de sonidos adventicios.	Como parte integral de la valoración de la permeabilidad de las vías respiratorias. ²⁶
Determinar la necesidad de aspiración auscultando	La aspiración de secreciones consiste en la extracción de las secreciones

para ver si hay crepitación o roncus en las vías aéreas principales.	orofaríngea, nasofaringe, traqueal y endotraqueal, a través de un catéter, es un cuidado e intervención imprescindible de los profesionales de enfermería, para mantener a los pacientes intubados en condiciones estables y óptimas de salud. ⁷¹
Monitorizar las lecturas del ventilador mecánico, anotando los aumentos de presiones inspiratorias y las disminuciones de volumen corriente, según corresponda.	Dentro de los criterios para el destete ventilatorio, se encuentran: $FiO_2 < 40\%$, $PEEP \leq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$, un volumen corriente $> 5 \text{ ml.kg}$, PIP máxima $< 20 \text{ cmH}_2\text{O}$. ³³ Por lo tanto la monitorización diaria de los parámetros ventilatorios debe ser prioridad para el personal de enfermería.
Comprobar la capacidad de toser eficazmente.	Se encuentra dentro de los criterios establecidos para el destete ventilatorio. ⁷³
Vigilar las secreciones respiratorias del paciente.	Si se realiza la técnica de aspiración de secreciones, la valoración incluye la descripción del tipo, la tenacidad, la consistencia y la cantidad de secreciones. Las secreciones son fluidas, abundantes, rosadas, espumosas o con estrías de sangre, puede indicar una sobrecarga de líquidos. Secreciones amarillas o verdes pueden indicar una infección. ²⁶

Fundamentación del factor relacionado: Historia de dependencia ventilatoria de más de 4 días

La Asistencia Ventilatoria Invasiva prolongada está asociada con compromiso en la función pulmonar, debilidad muscular, hipercapnia, hipoxemia, malnutrición, lo que conlleva un destete prolongado. El destete de la VM depende de la fuerza de los músculos respiratorios, la carga aplicada sobre estos músculos y el drive respiratorio. La etiología del fracaso en el weaning es el desbalance entre la bomba muscular respiratoria y la carga muscular respiratoria. Esto puede suceder secundario a la resolución inadecuada del problema de base que hizo que el paciente entrara en VM, la aparición de un nuevo problema, una complicación asociada al ventilador, o una combinación de estos factores. La relación entre carga respiratoria y fuerza muscular puede ser vista como un balance. Si la carga es muy pesada, o los músculos están muy débiles, la contracción del diafragma no puede ser mantenida durante mucho tiempo, comienza a utilizarse la musculatura accesoria, hasta que estos mecanismos comienzan a fallar cuando sobreviene la fatiga. La característica predominante de la fisiopatología del fracaso del weaning son los altos niveles de carga muscular en relación a la fuerza de los músculos respiratorios. Siempre teniendo un drive respiratorio intacto.²⁶

Fuente: Elaborado por L.E. Griselda Nohemí Vázquez Hernández

Tabla No 23. Plan de cuidados de enfermería para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva

Dominio 3: Eliminación e intercambio		Clase 4: Función respiratoria	
Diagnóstico de enfermería: Deterioro del intercambio de gases r/c desequilibrio ventilación-perfusión m/p gasometría arterial anormal, pH arterial anormal, hipercapnia, hipoxemia			
Definición: Exceso o déficit en la oxigenación y/o eliminación de dióxido de carbono en la membrana alveolocapilar. ⁶⁹			Código: 00030
Clasificación de los Resultados de Enfermería (NOC)			
Dominio 02: Salud fisiológica		Clase E: Cardiopulmonar	
Resultado: Respuesta de la ventilación mecánica: adulto ⁴⁶		Código: 0411	
Definición: Intercambio alveolar y perfusión tisular apoyados eficazmente mediante ventilación mecánica			
Indicadores	Escala de medición	Puntuación Diana	
41102 Frecuencia respiratoria 41103 Ritmo respiratorio 41108 Fracción de oxígeno inspirado (FiO ₂) 41109 Presión de oxígeno en la sangre arterial (PaO ₂) 41110 Presión de dióxido de carbono en la sangre arterial (PaCO ₂) 41111 pH arterial 41112 Saturación de oxígeno	1. Desviación grave del rango normal 2. Desviación sustancial del rango normal 3. Desviación moderada del rango normal 4. Desviación leve del rango normal 5. Sin desviación del rango normal	Mantener en: Puntuar acorde con los datos obtenidos dentro de la valoración	Aumentar a: Puntuar según lo establecido en el plan de cuidados
Clasificación de las Intervenciones de Enfermería (NIC)			
Campo 02: Fisiológico: complejo		Clase K: Control respiratorio	Código: 3300
Intervención: Manejo de la ventilación mecánica: invasiva ⁴⁷			
Definición: Ayudar a un paciente a recibir un soporte respiratorio artificial con un dispositivo insertado en la tráquea.			
Actividades:		Fundamento:	
Controlar las condiciones que indican la necesidad de un soporte de ventilación		El objetivo de la VMI es reducir el trabajo respiratorio, mantener la interacción cardiopulmonar y asegurar un adecuado intercambio gaseoso mediante un complejo proceso de interacción paciente-ventilador mecánico. ²⁴	
Observar si hay insuficiencia respiratoria inminente		La causa más frecuente por la que se indica VMI es el fallo respiratorio agudo. ²⁵	

Iniciar la preparación y la aplicación de la ventilación	El soporte ventilatorio constituye una de las practicas más comunes en la UCI, constituyendo una de las principal razón para el ingreso de los pacientes. ²⁰
Asegurarse de que las alarmas del ventilador están conectadas	Permiten alertar de la aparición un suceso, en función de los límites ajustados. De ello depende la seguridad del paciente. ²⁵
Comprobar de forma rutinaria los ajustes del ventilador, incluida la temperatura y humidificación del aire inspirado	Se valorará acorde de si se trata de un sistema pasivo o activo. ⁵⁶
Administrar agentes paralizantes musculares, sedantes y analgésicos narcóticos prescritos, según proceda	Es crucial para mantener al paciente en un estado óptimo de relajación y confort. Se conoce que el empleo de estrategias de sedoanalgesia inadecuadas tiene consecuencias adversas como la prolongación del tiempo de ventilación con su asociada comorbilidad. ⁶⁴
Monitorizar los efectos de los cambios de ventilador en oxigenación: niveles de gases en sangre arterial, SaO ₂ , SvO ₂ , CO ₂ , etc.	La interpretación adecuada de estos datos puede ser de utilidad para conocer el estado de los diferentes componentes del sistema respiratorio del paciente, así como para guiar los ajustes del ventilador. ¹⁹
Observar si se producen efectos adversos de la ventilación mecánica	El uso de la VM no está exento de riesgos, ²⁸ está documentado que su uso aumenta el riesgo de presentar complicaciones con aumento de la mortalidad, los días de estancia hospitalaria y los costos. ²³
Fomentar una ingesta adecuada de líquidos y sustancias nutritivas	La alimentación adecuada al gasto energético evita el consumo de reservas metabólicas garantiza el aporte de proteínas plasmáticas necesarias para evitar complicaciones. ²⁶
Establecer el cuidado bucal de forma rutinaria con gasas blandas húmedas, antiséptico y succión suave	El lavado de la cavidad oral con antisépticos ha demostrado disminuir la colonización de la orofaringe por gérmenes nosocomiales y por consiguiente disminuir la incidencia de infecciones nosocomiales en este caso NAVM. ²⁶
Documentar todas las respuestas del paciente al ventilador y los cambios del ventilador	Realizar un registro de la valoración continua del paciente crítico sienta las bases del tratamiento y las pautas a seguir, además lo estipulado en la NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico. ⁷⁴

Fundamentación del factor relacionado: Desequilibrio ventilación-perfusión

Las propiedades del intercambio gaseoso del pulmón dependen del equilibrio entre la ventilación y la perfusión, el cual asegura que cantidades iguales de aire y sangre ingresen a la porción respiratoria de los pulmones. Dos factores pueden intervenir con ese equilibrio: el espacio muerto y el corto circuito. Tanto el espacio muerto como el corto circuito producen un desequilibrio entre la ventilación- perfusión (V/Q), en el cortocircuito hay perfusión sin ventilación, produciendo una relación V/Q baja, ocurre en

entidades como la atelectasia en la que existe obstrucción de la vía aérea; en tanto en el espacio muerto hay ventilación sin perfusión lo cual ocasiona una relación entre ambas elevada, tiene lugar en entidades como la embolia pulmonar que altera el flujo sanguíneo hacia una parte del pulmón. La sangre arterial que abandona la circulación pulmonar refleja la mezcla de sangre de áreas del pulmón normalmente ventiladas y perfundidas. Además de la pérdida de la integridad de la membrana alveolo capilar, la presencia de líquido intraalveolar ocasiona alteraciones en la relación ventilación/perfusión (V/Q) por acumulación de líquido inflamatorio alveolar, lo que condiciona disminución en la cantidad de oxígeno a nivel de la circulación pulmonar. El efecto corto circuito consiste en que la perfusión es relativamente mayor que la ventilación en la unidad pulmonar, traduciéndose clínicamente como hipoxemia e insuficiencia respiratoria. La insuficiencia respiratoria se presenta como resultado de las alteraciones antes mencionadas, y se manifiesta cuando el sistema pulmonar no alcanza las demandas metabólicas de los tejidos y las células. Por lo tanto se encuentra alterada la eliminación de CO₂ y la oxigenación de la sangre.²⁰

Fuente: Elaborado por L.E. Griselda Nohemí Vázquez Hernández

Tabla No 23. Plan de cuidados de enfermería para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva

Dominio 4: Actividad/ Reposo		Clase 4: Respuestas cardiovasculares/ pulmonares	
Diagnóstico de enfermería: Patrón respiratorio ineficaz r/c dolor m/p alteraciones en los movimientos torácicos, uso de músculos accesorios para respirar, taquipnea			
Definición: La inspiración o espiración no proporciona una ventilación adecuada. ⁶⁹			Código: 00032
Clasificación de los Resultados de Enfermería (NOC)			
Dominio 02: Salud fisiológica		Clase E: Cardiopulmonar	
Resultado: Estado respiratorio: ventilación ⁴⁶		Código: 0403	
Definición: Movimientos de entrada y salida del aire en los pulmones			
Indicadores	Escala de medición	Puntuación Diana	
40301 Frecuencia respiratoria 40302 Ritmo respiratorio	1. Desviación grave del rango normal 2. Desviación sustancial del rango normal 3. Desviación moderada del rango normal 4. Desviación leve del rango normal 5. Sin desviación del rango normal	Mantener en: Puntuar acorde con los datos obtenidos dentro de la valoración	Aumentar a: Puntuar según lo establecido en el plan de cuidados
40309 Utilización de los músculos accesorios 40310 Ruidos respiratorios patológicos 40311 Retracción torácica 40329 Expansión torácica asimétrica 40332 Espiración alterada	1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno		
Clasificación de las Intervenciones de Enfermería (NIC)			
Campo 02: Fisiológico: complejo		Clase K: Control respiratorio	Código: 3390
Intervención: Ayuda a la ventilación ⁴⁷			
Definición: Estimulación de un esquema respiratorio espontáneo óptimo que aumente el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono en los pulmones.			
Actividades:		Fundamento:	
Mantener una vía aérea permeable		Mantener la permeabilidad de la vía aérea es primordial para mantener la homeostasis celular, puesto que la falta de oxígeno y el exceso de dióxido de carbono resulta falta para el SNC. ⁷⁵	

Colocar al paciente de forma tal que facilite la concordancia ventilación/perfusión, si procede.	La desigualdad V/Q genera gran impacto en los gases arteriales; las unidades con baja V/Q presentan baja PO ₂ y alta PCO ₂ , y las unidades con alta V/Q tienen valores opuestos. ²⁶
Colocar al paciente de forma tal que se minimicen los esfuerzos respiratorios	La posición decúbite a 30-45° favorece la expansión torácica, además de ser una medida de bajo costo, y bajo riesgo para la prevención de las microaspiraciones; debe ser considerado en todos los pacientes a menos que haya contraindicación expresa. ²⁶
Monitorizar los efectos del cambio de posición en la oxigenación: niveles de gases de la sangre arterial, etc.	La determinación de los gases en sangre es una herramienta valiosa para el diagnóstico, la evaluación de la situación clínica y la determinación de la respuesta terapéutica en los pacientes con afectación pulmonar, cardiovascular y metabólica. ²⁵
Observar si hay fatiga muscular respiratoria	Reducir el trabajo respiratorio, mantener la interacción cardiopulmonar y asegurar un adecuado intercambio gaseoso son objetivos de la VMI que se logran mediante un complejo proceso de interacción paciente-ventilador mecánico; al fallar esta interacción se producen grandes efectos deletéreos que conllevan un mayor tiempo de VMI. ²⁴
Administrar medicación adecuada contra el dolor para evitar la hipoventilación	Es crucial para mantener al paciente en un estado óptimo de relajación y confort. Se conoce que el empleo de estrategias de sedoanalgesia inadecuadas tiene consecuencias adversas como la prolongación del tiempo de ventilación con su asociada comorbilidad. ⁶⁴
Controlar periódicamente el estado respiratorio y de oxigenación.	La monitorización continúa de los pacientes críticos es una prioridad del personal de enfermería, pues permite detectar alteraciones en el estado de salud inmediatamente; lo que condiciona una actuación inmediata. La vigilancia clínica va a incluir la toma y control de constantes vitales, la monitorización respiratoria, hemodinámica, neurológica, del dolor y el grado de adaptación del paciente a la ventilación mecánica. ⁶¹

Fundamentación del factor relacionado: Dolor. La sola presencia de un dispositivo en la vía aérea causa dolor y discomfort. Otras veces el paciente despierta con un tubo endotraqueal sin haber sido informado que se le colocaría. Sumemos a la experiencia dolorosa la ansiedad y el temor que el paciente no puede expresar por no poder hablar. Por otra parte, el paciente puede estar sometido a una dosis excesiva de analgésicos, cuyos efectos colaterales potenciales no siempre son bien documentados: intolerancia a la nutrición enteral por íleo, depresión respiratoria, prolongación de la ventilación mecánica, retención de secreciones, abstinencia, son algunos ejemplos. Sin dudas, los excesos y defectos en el manejo del dolor afectan seriamente la evolución del paciente y es fundamental su monitoreo estrecho para obtener los mejores resultados.²⁶

Tabla No 23. Plan de cuidados de enfermería para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva

Dominio 12: Confort		Clase 01: Confort físico	
Diagnóstico de enfermería: Dolor agudo r/c agentes lesivos físicos m/p cambio en parámetros fisiológicos, conducta expresiva, expresión facial de dolor.			
Definición: Experiencia sensitiva y emocional desagradable ocasionada por una lesión real o potencial, o descrita en tales términos; inicio súbito o lento de cualquier intensidad de leve a grave con un final anticipado o previsible. ⁶⁹			Código: 00132
Clasificación de los Resultados de Enfermería (NOC)			
Dominio 02: Salud percibida		Clase V: Sintomatología	
Resultado: Nivel de dolor ⁴⁶		Código: 2102	
Definición: Intensidad del dolor referido o manifestado			
Indicadores	Escala de medición	Puntuación Diana	
210201 Dolor referido 210206 Expresiones faciales de dolor 210208 Inquietud 210209 Tensión muscular 210222 Agitación	1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno	Mantener en: Puntuar acorde con los datos obtenidos dentro de la valoración	Aumentar a: Puntuar según lo establecido en el plan de cuidados
210211 Frecuencia cardiaca 210210 Frecuencia respiratoria 210212 Presión arterial	1. Desviación grave del rango normal 2. Desviación sustancial del rango normal 3. Desviación moderada del rango normal 4. Desviación leve del rango normal 5. Sin desviación del rango normal		
Clasificación de las Intervenciones de Enfermería (NIC)			
Campo 01: Fisiológico: básico		Clase E: Fomento de la comodidad física	Código: 1400
Intervención: Manejo del dolor ⁴⁷			
Definición: Alivio del dolor o disminución del dolor a un nivel de tolerancia que sea aceptable para el paciente,			
Actividades:		Fundamento:	
Realizar una valoración exhaustiva del dolor que incluya la localización, características, aparición/duración,		El principal motivo para que el dolor no sea diagnosticado y, por lo tanto, tratado, es su falta de detección. ⁷⁶	

frecuencia, calidad, intensidad o gravedad del dolor y factores desencadenantes	
Observar signos no verbales de molestias, especialmente en aquellos que no pueden comunicarse eficazmente	Muchos pacientes ingresados en la UCI no pueden comunicarse por distintos motivos: alteración del nivel de consciencia, uso de ventilación mecánica y/o uso de sedantes o bloqueantes neuromusculares. En estos pacientes, la autoevaluación del dolor no es viable y deben utilizarse otras herramientas. ⁷⁶
Asegurarse de que el paciente reciba los analgésicos correspondientes	La analgesia en el paciente ventilado es prioridad, puesto que los protocolos actuales recomiendan mantener al paciente ventilado despierto, a excepción de que existan contraindicaciones; esto se logra con el uso de analgésicos y sin administración de sedantes. ⁶⁴
Proporcionar información acerca del dolor, como causas del dolor, el tiempo que durará y las incomodidades que se esperan debido a los procedimientos	Procedimientos realizados por enfermería como el cambio de posición giratorio y la aspiración de secreciones son considerados como los más dolorosos por los pacientes ingresados en UCI. ⁷⁶
Explorar el uso actual de métodos farmacológicos de alivio de dolor	El empleo de estrategias de sedoanalgesia inadecuadas tiene consecuencias adversas como la prolongación del tiempo de ventilación con su asociada comorbilidad, el aumento de la incidencia de delirio, una estancia más prolongada en UCI y en el hospital e incluso una mayor mortalidad. ⁶⁴
Evaluar la eficacia de las medidas de alivio del dolor a través de una valoración continua de la experiencia dolorosa	La infravaloración del dolor supone alteraciones fisiológicas y hemodinámicas, como aumento de la presión arterial y/o la frecuencia cardíaca, y psicológicas, como la ansiedad. También supone un aumento de la sedación y del tiempo de ventilación mecánica, así como de la estancia en la UCI aumentando la morbimortalidad del paciente crítico. ⁶⁸
Fundamentación del factor relacionado: Dolor. La sola presencia de un dispositivo en la vía aérea causa dolor y disconfort. Otras veces el paciente despierta con un tubo endotraqueal sin haber sido informado que se le colocaría. Sumemos a la experiencia dolorosa la ansiedad y el temor que el paciente no puede expresar por no poder hablar. Los excesos y defectos en el manejo del dolor afectan seriamente la evolución del paciente y es fundamental su monitoreo estrecho para obtener los mejores resultados. ²⁶	

Fuente: Elaborado por L.E. Griselda Nohemí Vázquez Hernández

Tabla No 23. Plan de cuidados de enfermería para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva

Dominio 9: Afrontamiento/ tolerancia al estrés		Clase 02: Respuestas de afrontamiento	
Diagnóstico de enfermería: Ansiedad r/c factores estresantes m/p aumento de la frecuencia respiratoria, tensión facial, movimientos extraños			
Definición: Sensación vaga e intranquilizadora de malestar o amenaza acompañada de una respuesta autónoma; sentimiento de aprensión causado por la anticipación de un peligro inminente y permite a la persona tomar medidas para afrontar la amenaza. ⁶⁹			Código: 00146
Clasificación de los Resultados de Enfermería (NOC)			
Dominio 03: Salud psicosocial		Clase M: Bienestar psicológico	
Resultado: Nivel de ansiedades ⁴⁶		Código: 1211	
Definición: Gravedad de la aprensión, tensión o inquietud manifestada surgida de una fuente no identificable			
Indicadores	Escala de medición	Puntuación Diana	
121105 Inquietud 121106 Tensión muscular 121107 Tensión facial 121108 Irritabilidad 121111 Conducta problemática	1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno	Mantener en: Puntuar acorde con los datos obtenidos dentro de la valoración	Aumentar a: Puntuar según lo establecido en el plan de cuidados
121119 Aumento de la presión sanguínea 121121 Aumento de la frecuencia respiratoria	1. Desviación grave del rango normal 2. Desviación sustancial del rango normal 3. Desviación moderada del rango normal 4. Desviación leve del rango normal 5. Sin desviación del rango normal		
Clasificación de las Intervenciones de Enfermería (NIC)			
Campo 03: Conductual	Clase E: Fomento de la comodidad psicológica	Código: 5820	
Intervención: Manejo de la ansiedad ⁴⁷			
Definición: Minimizar la aprensión, temor, presagios o inquietud relacionados con una fuente no identificada de peligro previsto			
Actividades:		Fundamento:	
Explicar todos los procedimientos, incluidas las posibles sensaciones que se han de experimentar durante el		Nos permite ofrecer al paciente comodidad y seguridad, facilitando la ejecución de los procedimientos, un manejo integral y disminuye el nivel de ansiedad pre y post intervención. ⁶⁵	

procedimiento	
Identificar los cambios en el nivel de ansiedad	Se recomienda la evaluación objetiva de la presencia de ansiedad en todo paciente con riesgo de desarrollarla en una UCI, mediante una escala de medición validada. La presencia de ansiedad en un paciente sometido a VMI se relaciona con la presencia de agitación, que sigue un círculo vicioso de retroalimentación en el que la respuesta defensiva del personal de atención sanitaria induce más agitación en el enfermo con la probabilidad de sufrir agresiones físicas, y autorretirada de sondas, catéteres y tubo endotraqueal. El aumento de la demanda de oxígeno puede desencadenar una isquemia miocárdica u otros fallos orgánicos en el paciente grave, lo que justifica la necesidad de un tratamiento rápido y eficaz. ⁶⁵
Administrar medicamentos que reduzcan al ansiedad, según corresponda	La sedación y la analgesia son parte integral en el manejo de los pacientes críticos en las UCI. Los objetivos de estas 2 intervenciones son proporcionar a los pacientes un nivel óptimo de comodidad con seguridad, reduciendo la ansiedad y la desorientación, facilitando el sueño y controlando adecuadamente el dolor. De este modo también se facilita que no haya interferencia con los cuidados médicos y de enfermería. ⁶⁵
Observar si hay signos verbales y no verbales de ansiedad	La infravaloración del dolor supone alteraciones fisiológicas, hemodinámicas, y psicológicas, como la ansiedad. Lo que supone un aumento de la sedación y del tiempo de ventilación mecánica, así como de la estancia en la UCI aumentando la morbimortalidad del paciente crítico además sufre el paciente una gran impotencia y estrés. ⁷⁷
<p>Fundamentación del factor relacionado: Factores estresantes.</p> <p>La identificación de los estresores en el paciente es de extrema importancia para promover la humanización del ambiente de la UCI, pues posibilita que el enfermero pueda actuar ante esos factores, aplicando las medidas necesarias. En condiciones críticas de salud y bajo la necesidad de requerimiento de cuidado intensivo para el tratamiento de la enfermedad en fases agudas, los factores condicionantes a los que se encuentra expuesto un individuo generan cambios de alto impacto para el ser humano debido al traslado a un nuevo contexto como lo es el hospitalario bajo perspectivas de riesgo de muerte, soledad, abandono, cambios anímicos, incapacidad temporal o definitiva entre otros, que predisponen respuestas de estrés asociadas.⁷⁷</p>	

Fuente: Elaborado por L.E. Griselda Nohemí Vázquez Hernández

Tabla No 23. Plan de cuidados de enfermería para el paciente sometido a asistencia ventilatoria invasiva

Dominio 11: Seguridad/ Protección		Clase 02: Lesión física	
Diagnóstico de enfermería: Riesgo de aspiración f/r intubación endotraqueal			
Definición: Riesgo de que penetren en el árbol traqueobronquial las secreciones gastrointestinales, orofaríngeas, o solidos o líquidos. ⁶⁹ Código: 0039			
Clasificación de los Resultados de Enfermería (NOC)			
Dominio 02: Salud fisiológica		Clase E: Cardiopulmonar	
Resultado: Estado respiratorio ⁴⁶		Código: 0415	
Definición: Movimiento del aire hacia adentro y fuera de los pulmones e intercambio alveolar de dióxido de carbono y oxígeno			
Indicadores	Escala de medición	Puntuación Diana	
41501 Frecuencia respiratoria 41502 Ritmo respiratorio 41504 Murmullo vesicular auscultado 41508 Saturación de oxígeno	1. Desviación grave del rango normal 2. Desviación sustancial del rango normal 3. Desviación moderada del rango normal 4. Desviación leve del rango normal 5. Sin desviación del rango normal	Mantener en: Puntuar acorde con los datos obtenidos dentro de la valoración	Aumentar a: Puntuar según lo establecido en el plan de cuidados
41510 uso de músculos accesorios 41516 Inquietud 41520 Acumulación de esputo	1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno		
Clasificación de las Intervenciones de Enfermería (NIC)			
Campo 02: Fisiológico: complejo		Clase K: Control respiratorio	Código: 3180
Intervención: Manejo de las vías aéreas artificiales ⁴⁷			
Definición: Mantenimiento de los tubos endotraqueales o de traqueostomía y prevención de complicaciones asociadas con su utilización			
Actividades:		Fundamento:	
Disponer una vía aérea orofaríngea o una cánula de Guedel para impedir morder él tuvo endotraqueal, si procede		Esta acción de desaconseja. La cánula orofaríngea es un accesorio transitorio para la permeabilidad de la vía aérea y no un objeto para morder; si el paciente muerde el tubo debemos buscar la causa. Las cánulas orofaríngeas favorecen la acumulación de mayor cantidad de secreciones y la aparición de lesiones por presión en la mucosa oral, labios y encías. ²⁶	

Mantener el inflado del globo del tubo endotraqueal de 15 a 20 mmHg durante la ventilación mecánica y durante y después de la alimentación	El principal factor para producir isquemia de la mucosa traqueal es la disminución del flujo sanguíneo de la mucosa traqueal por exceso de presión sobre la mucosa, mayormente, debido a la sobreinflación del globo del tubo endotraqueal, pues si tenemos en cuenta que la presión de perfusión capilar de la mucosa traqueal es de 25 a 30 mmHg, cuando el globo ejerce una presión mayor de 30 mmHg disminuye significativamente el flujo sanguíneo traqueal aun en tiempos cortos de intubación, lo cual no ocurre si la presión es igual o menor de 20 mmHg. ⁷⁸
Aspirar la orofaringe y las secreciones de la parte superior del tubo antes de proceder a desinflar el dispositivo	La aspiración endotraqueal es un procedimiento que objetiva mantener las vías aéreas que dan pasaje, removiendo, de forma mecánica, secreciones pulmonares acumuladas. ⁷¹
Comprobar la presión del globo cada 4 u 8 horas durante la espiración mediante una llave de paso de tres vías, jeringa calibrada y un manómetro de mercurio.	Debe ser monitorizada continuamente para mantener una presión que oscile entre 20 y 25 mmHg; valores superiores sobrepasan la presión de perfusión capilar en la mucosa traqueal con el consecuente riesgo de isquemia y estenosis. Cuando la presión es menor de 20 mmHg, el globo forma pliegues longitudinales que favorecen la formación de biofilm con un riesgo cuatro veces superior para desarrollar neumonía asociada al ventilador. ⁷⁹
Cambiar las cintas/sujeción del globo endotraqueal cada 24 horas, inspeccionar la piel y la mucosa bucal, y mover el TET al otro lado de la boca.	La posición ideal del tubo endotraqueal es en el centro de la cavidad oral. Esto es debido a que disminuye la incidencia de úlceras por decúbito en las comisuras bucales y además, y no menos importante, es el efecto de palanca que se produce al movilizar el tubo. ⁸⁰
Marcar la referencia en centímetros en el TET para comprobar posibles desplazamientos	Esto es debido a que durante los movimientos de flexoextensión de la cabeza el tubo endotraqueal se desplaza pudiendo alojarse en el bronquio fuente derecho. ⁸⁰
Iniciar la aspiración endotraqueal, si está indicado.	La aspiración de secreciones es un procedimiento invasivo que debe realizarse en función de la evaluación de la presencia de secreciones y no de forma rutinaria. ²⁶
Instituir medidas que impidan la desintubación accidental	Una extubación prematura, se asocia a potenciales morbilidades catastróficas, fundamentalmente hemodinámicas y respiratorias. ⁷³
Fundamentación del factor relacionado: Intubación endotraqueal	
Durante la VMI el reflejo tusígeno se ve abolido subsecuente a la sedación y el estado de relajación en el que se mantiene al paciente. El riesgo de desarrollar neumonía por aspiración es cinco veces mayor que en los pacientes no intubados y guarda relación con la duración de la intubación como con la necesidad de reintubación; debido al efecto residual de los sedantes, uso de sonda nasogástrica o trastorno deglutorio por alteración de la sensibilidad de la vía aérea superior, lesión glótica o disfunción laríngea. La gravedad de la injuria pulmonar aumenta con el volumen del aspirado y el pH por debajo de 2,5 y otros estudios han revelado que la aspiración de pequeñas partículas de alimentos ha desencadenado un grave compromiso pulmonar. La aspiración	

del contenido gástrico resulta en quemadura del árbol traqueobronquial, con intensa reacción inflamatoria, y las citocinas proinflamatorias resultan cruciales en el desarrollo de la neumonitis por aspiración. Los neutrófilos juegan un papel importante en la injuria pulmonar a través de la liberación de radicales libre y proteasas. La colonización del contenido gástrico puede ocurrir cuando el pH está aumentado por el uso de antiácidos, receptores H2, o inhibidores de bombas de protones, en adición existe colonización gástrica por bacterias gramnegativas en quienes reciben nutrición enteral, en pacientes con gastroparesia y con obstrucción alta del tubo digestivo.⁸⁰

Fuente: Elaborado por L.E. Griselda Nohemí Vázquez Hernández

Ejecución

Esta cuarta etapa supone la ejecución del Plan de cuidados antes diseñado; aterrizando a la realidad del entorno en donde nos encontremos y las características y respuestas del paciente que se encuentre sometido a asistencia ventilatoria invasiva.

Requiere de habilidades únicas del profesional de enfermería y la integración de conocimientos y habilidades técnicas, en conjunto con el razonamiento científico, anticipando las posibles complicaciones que podría presentar el paciente en respuesta a la intervención ejecutada. El uso del razonamiento crítico le permite al profesional determinar si las intervenciones planeadas son adecuadas aun o si es necesario modificar el plan de cuidados. Todo ello con base a las respuestas del paciente y a la interacción de éste con el ventilador.

Evaluación

La medición de logros alcanzados se evalúa mediante resultados NOC; se trata de una comparación objetiva de la situación del paciente con los resultados esperados posterior a las intervenciones que el profesional de enfermería realice.

La Nursing Outcomes Classification (NOC), define los resultados estandarizados para medir los efectos de las intervenciones de cuidados en el paciente. Los resultados se convierten pues en una herramienta que permiten conocer el impacto de los cuidados enfermero. Los resultados evidencian los cambios generados, se constituyen en el análisis del impacto de las acciones del cuidado.

Por lo tanto, según las escalas presentadas en los planes de cuidado anteriores, la evaluación se realizará:

Tabla No 24. Evaluación

Diagnóstico de enfermería	Resultado propuesto	Indicadores	Escala de evaluación	Puntuación máxima	Puntuación real (PR)
Limpieza ineficaz de las vías aéreas r/c vía aérea artificial m/p sonidos respiratorios adventicios, disminución de los sonidos respiratorios, excesiva cantidad de esputo	Estado respiratorio: permeabilidad de las vías respiratorias	-Frecuencia respiratoria -Ritmo respiratorio	1. Desviación grave del rango normal 2. Desviación sustancial del rango normal 3. Desviación moderada del rango normal 4. Desviación leve del rango normal 5. Sin desviación del rango normal	25	Regla de 3: $25=100\%$ $PR= x$ Dónde: $[(PR) (100)]/25= x$
		-Ansiedad -Ruidos respiratorios patológicos -Acumulación de esputos	1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno		
Respuesta ventilatoria disfuncional al destete r/c historia de dependencia ventilatoria de más de 4 días m/p sonidos respiratorios adventicios, respiración descoordinada con el ventilador, deterioro de la gasometría arterial respecto a la basal	Respuesta del destete de la ventilación mecánica: adulto	-Frecuencia respiratoria espontánea -Ritmo respiratorio espontáneo -Frecuencia cardíaca apical -Presión de oxígeno en la sangre arterial (PaO ₂) -Presión de dióxido de carbono en la sangre arterial (PaCO ₂) -pH arterial -Saturación de oxígeno -Presión espiratoria final positiva	1. Desviación grave del rango normal 2. Desviación sustancial del rango normal 3. Desviación moderada del rango normal 4. Desviación leve del rango normal 5. Sin desviación del rango normal	55	Regla de 3: $55=100\%$ $PR= x$ Dónde: $[(PR) (100)]/55= x$

		<ul style="list-style-type: none"> -Secreciones respiratorias -Ansiedad -Reflejo de la tos alterado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno 		
<p>Deterioro del intercambio de gases r/c desequilibrio ventilación-perfusión m/p gasometría arterial anormal, pH arterial anormal, hipercapnia, hipoxemia</p>	<p>Respuesta de la ventilación mecánica: adulto</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Frecuencia respiratoria -Ritmo respiratorio -Fracción de oxígeno inspirado (FiO₂) -Presión de oxígeno en la sangre arterial (PaO₂) -Presión de dióxido de carbono en la sangre arterial (PaCO₂) -pH arterial -Saturación de oxígeno 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desviación grave del rango normal 2. Desviación sustancial del rango normal 3. Desviación moderada del rango normal 4. Desviación leve del rango normal 5. Sin desviación del rango normal 	<p>35</p>	<p>Regla de 3: $35=100\%$ $PR= x$</p> <p>Dónde: $[(PR) (100)]/35= x$</p>
<p>Patrón respiratorio ineficaz r/c dolor m/p alteraciones en los movimientos torácicos, uso de músculos accesorios para respirar, taquipnea</p>	<p>Estado respiratorio: ventilación</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Frecuencia respiratoria -Ritmo respiratorio 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desviación grave del rango normal 2. Desviación sustancial del rango normal 3. Desviación moderada del rango normal 4. Desviación leve del rango normal 5. Sin desviación del rango normal 	<p>35</p>	<p>Regla de 3: $35=100\%$ $PR= x$</p> <p>Dónde: $[(PR) (100)]/35= x$</p>
		<ul style="list-style-type: none"> -Utilización de los músculos accesorios -Ruidos respiratorios patológicos -Retracción torácica -Expansión torácica asimétrica -Espiración alterada 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno 		
<p>Dolor agudo r/c agentes lesivos físicos m/p cambio en parámetros fisiológicos, conducta</p>	<p>Nivel de dolor</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Dolor referido -Expresiones faciales de dolor -Inquietud 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno 	<p>40</p>	

expresiva, expresión facial de dolor.		-Tensión muscular -Agitación			Regla de 3: $40=100\%$ $PR= x$ Dónde: $[(PR) (100)]/55= x$
Ansiedad r/c factores estresantes m/p aumento de la frecuencia respiratoria, tensión facial, movimientos extraños	Nivel de ansiedad	-Inquietud -Tensión muscular -Tensión facial - Irritabilidad -Conducta problemática	1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno	35	Regla de 3: $35=100\%$ $PR= x$ Dónde: $[(PR) (100)]/55= x$
Riesgo de aspiración f/r intubación endotraqueal	Estado respiratorio	-Frecuencia respiratoria -Ritmo respiratorio -Murmullo vesicular auscultado -Saturación de oxígeno	1. Desviación grave del rango normal 2. Desviación sustancial del rango normal 3. Desviación moderada del rango normal 4. Desviación leve del rango normal 5. Sin desviación del rango normal	35	Regla de 3: $35=100\%$ $PR= x$ Dónde: $[(PR) (100)]/35= x$

-Uso de músculos accesorios - Inquietud -Acumulación de esputo	1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno
---	---

Fuente: Elaborado por L.E. Griselda Nohemí Vázquez Hernández

Esto nos permite, ajustar el plan de cuidado, con base a las necesidades y la respuesta del paciente sometido a ventilación mecánica invasiva.

La evaluación de los cuidados enfermeros, permite conocer los cambios ocasionados desde la primera valoración realizada y lo que se consiguió tras llevar a cabo el plan de cuidados.

VII. CONCLUSIONES

Dentro de las unidades de cuidados intensivos, las condiciones críticas de salud de los pacientes demandan del profesional de enfermería realizar cuidados de alta complejidad; que implican un alto nivel de competencias de índole técnico-científicas, capacidad de análisis y resolución de problemas, autocontrol, sentido de lo humano, la moral y la ética.

La aplicación del proceso cuidado enfermero, supone un método sistemático basado en un proceso científico para la realización de los cuidados enfermeros. Cada una de las etapas interrelacionadas contribuye al desarrollo de los cuidados enfermeros y brindan información primordial del estado del paciente; supone una estrategia metodológica, que permite brindar un cuidado científico y humanístico.

El cuidado del paciente sometido a VMI es un componente fundamental en la práctica clínica de enfermería dentro de una UCI; puesto que los cuidados que precisan deben ser continuos, sistematizados y altamente especializados; planeados bajo un criterio de prioridad con la finalidad de evitar posibles complicaciones derivadas de este proceso.

La implementación del PCE junto con el modelo AREA permite realizar una valoración de enfermería centrada en las alteraciones, identificar un diagnóstico principal que está relacionado con otros diagnósticos secundarios y determinar los resultados esperados sobre estos diagnósticos de enfermería; lo que viene a significar para el paciente sometido a VMI la enorme capacidad del profesional de enfermería para aplicar habilidades técnicas, metacognoscitivas y de pensamiento crítico, como un proceso que fundamenta los cuidados especializados por medio del conocimiento científico, la toma de decisiones, la prontitud en la manera de pensar, actuar, y la intuición; herramientas fundamentales de un especialista. Lo que en conjunto permite proporcionar cuidados de enfermería precisos, oportunos y con un sustento científico, que contribuyen en la recuperación de la salud del

paciente sometido a AVI o bien atenúan las posibles complicaciones que puede presentar.

VIII. REFERENCIAS

1. González CM, Monroy RA. Proceso enfermero de tercera generación. *Enfermería Universitaria*. [Internet] 2016 [citado 2016 Nov 10]; 13 (2):124-129. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.reu.2016.03.003>
2. Duque PA. Factores relacionados con la aplicabilidad del Proceso Atención de Enfermería en una institución de salud de alta complejidad en la ciudad de Medellín, Colombia. *Rev Univ. salud*. [Internet] 2014 [citado 2016 Nov 19]; 16 (1):93-104. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072014000100009
3. Henao CA, Amaya RC. CEI-UCI: instrumento para evaluar el cuidado de enfermería individualizado de adultos en la uci. *Av Enferm*. [Internet] 2015 [citado 2016 Abr 24]; 33(1):104-113. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15446/av.enferm.v33n1.38310>
4. Hadjibalassi M, Papastavrou E, Lambrinou E, Tsangari H, Athini E, Georgiou E et al. Development of an instrument to determine competencies of postgraduate icu nurses in Cyprus. *Nur Crit Care*. [Internet] 2012 [citado 2016 Nov 19]; 17(5):255-264. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22897812>
5. Prieto GM, et al. Resultados de un protocolo de manejo sobre la vía aérea artificial en pacientes críticos sometidos a ventilación mecánica. *Med Intensiva*. [Internet] 2013 [citado 2016 Oct 14]; 37(6):400-408. Disponible en: DOI: 10.1016/j.medin.2012.07.003
6. Añón JM, Nin N. Introducción a la serie «Puesta al día»: ventilación mecánica. *Med Intensiva*. [Internet] 2013 [citado 2016 Nov10]; 37(4):290-291. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2012.08.003>
7. Díaz AH. *Manual de procedimientos invasivos en Medicina Intensiva y Emergencias*. Buenos Aires (Argentina): Marketing & Research S.A.; 2014
8. Poblano MM, Chavarría MU, Vergara E, Lomelí TJ, et al. *Fundamentos de ventilación mecánica básica*. México: Colegio Mexicano de Medicina Crítica A.C.; 2014
9. Elguea E, Cerón U, Esponda J, Cabrera R. Calidad y costo efectividad en la atención del paciente Crítico. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. [Internet] 2012 [citado 2016 Nov 10]; 26:42-50. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2012/ti121f.pdf>
10. Quintero PA, Gómez CP. Factores asociados a mortalidad en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Civil de Culiacán. *Rev Med UAS*. [Internet] 2012 [citado 2016 Nov 10]; 3 (3): 89-93. Disponible en: <http://hospital.uas.edu.mx/revmeduas/pdf/v3/Numero%203/Factores%20asociados%20a%20mortalidad%20en%20pacientes%20de%20la%20UCI.pdf>
11. Rodríguez MR, Sandoval OV, Cabrejo PJ, Chacón AN, et al. Variables asociadas a costos en cuidados intensivos. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*.

- [Internet] 2015 [citado 2016 Nov 10]; 29 (3):138-144. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2015/ti153c.pdf>
12. Torres CC, Valle LJ, Martínez LA, et al. Complicaciones pulmonares asociadas a ventilación mecánica en el paciente neonatal. Bol Med Hosp Infant Mex. [Internet] 2016 [citado 2016 Nov 10]; 73(5):318-324. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bmhimx.2016.08.001>
 13. Rojas NP, Bustamante TCR, Dois CA. Comunicación entre equipo de enfermería y pacientes con ventilación mecánica invasiva en una unidad de paciente crítico. Aquichan. [Internet] 2014 [citado 2016 Nov 10]; 14 (2): 184-195. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74131358005>
 14. Villegas SE, Santiago GS. Proceso de Atención de Enfermería aplicado a una persona con trauma craneoencefálico. Enf Neurol (Mex). [Internet] 2012 [citado 2017 Feb 03]; 11 (1): 25-29. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/enfneu/ene-2012/ene121e.pdf>
 15. Suarez SF. Nuevos modos de ventilación asistida. Med Intensiva. [Internet] 2014 [citado 2016 Nov 04]; 38(4):249-260. Disponible en: DOI: 10.1016/j.medin.2013.10.008
 16. Fuentes MD, Risco CR, Mote AL, Pérez PG. Comparación de dos métodos de extubación en pacientes pediátricos críticamente enfermos. Pediatría de México. [Internet] 2012 [citado 2017 Ene 06]; 14 (4): 160-165. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/conapeme/pm-2012/pm124b.pdf>
 17. Correger E, Murias G, Chacón E. et al. Interpretación de las curvas del respirador en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. Med Intensiva. [Internet] 2012 [citado 2017 Ene 31]; 36 (4): 294-306. Disponible en: doi:10.1016/j.medin.2011.08.005
 18. NORMA Oficial Mexicana NOM-025-SSA3-2013, Para la organización y funcionamiento de las unidades de cuidados intensivos.
 19. García PE, et al. Monitorización de la mecánica respiratoria en el paciente ventilado. Med Intensiva. [Internet] 2014 [citado 2016 Dic 26]; 38(1):49-55. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2013.09.003>
 20. Carrillo ER. Ventilación mecánica. 1era ed. México (D.F.): Editorial Alfil, S. A. de C. V.; 2013
 21. Brito CA, Alonso OP, Ones GA, Retamero RA. Comportamiento de la ventilación mecánica en una unidad de cuidados intensivos. Rev Cub Med Int Emerg. [Internet] 2016 [citado 2017 Feb 01]; 15 (2):63-68. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedinteme/cie-2016/cie162h.pdf>
 22. Donoso FA, Arriagada SD, Díaz RF, Cruces RP. Ventilación mecánica invasiva. Puesta al día para el médico pediatra. Arch Argent Pediatr. [Internet] 2013 [citado 2017 Feb 01]; 111(5):428-436. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2013.428>
 23. Muñoz V, Calvo L, Ramírez F, Arias M, Wilches E, Soto R. Ventilatory weaning practices in intensive care units in the city of Cali. Rev Bras Ter Intensiva.

- [Internet] 2014 [citado 2017 Ene 31] 26 (2):137-142. Disponible en: DOI: 10.5935/0103-507X.20140020
24. Carrillo ER, Cruz SJ, Rojo del Moral O, Romero GJ. Asincronía en la ventilación mecánica. Conceptos actuales. Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int. [Internet] 2016 [citado 2016 Nov 03]; 30(1):48-54. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2016/ti161h.pdf>
 25. Ramos GL, Benito VS. Fundamentos de ventilación mecánica. 1era ed. Barcelona (España): Editorial Marge Medica Books; 2012
 26. Chiappero GR, Villajero F. Ventilación mecánica. Libro del Comité de Neumología Crítica de la SATI. 2da ed. Argentina (Buenos Aires): Editorial Panamericana; 2011
 27. Valencia E, Marin A. Guías de Ventilación Mecánica en Pacientes Críticamente Enfermos, para IPSs Colombianas. Colombia (Medellín): Epidemiólogos Asociados EA; 2015
 28. Carrillo ER et al. Ventilación pulmonar ultraprotectora en insuficiencia respiratoria aguda, un nuevo concepto. Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int. [Internet] 2015 [citado 2017 Feb 03]; 29 (4): 234-239. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2015/ti154f.pdf>
 29. Carrillo ER, Espinoza EI, Montero AD, Rosales GA. Ventilación de protección en el transoperatorio. Rev Mex Anest. [Internet] 2015 [citado 2017 Feb10]; 38 (2): 91-97. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2015/cma152d.pdf>
 30. George AF et al. Factores pronósticos en pacientes con Insuficiencia respiratoria aguda con base en potencial de reclutamiento alveolar. Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int. [Internet] 2015 [citado 2016 Oct 14]; 29(1):22-26. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2015/ti151d.pdf>
 31. Díaz MC, Ospina TG, Salazar CB. Disfunción muscular respiratoria: una entidad multicausal en el paciente críticamente enfermo sometido a ventilación mecánica. Arch Bronconeumol. [Internet] 2014 [citado 2016 Oct 17]; 50(2):73–77. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2013.03.005>
 32. Lara CJ, Mendoza RM, López GA, Huerta VR, et al. Ventilación liberadora de presión en vía respiratoria versus ventilación controlada neumoprotectora en falla respiratoria aguda. Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int. [Internet] 2014 [citado 2017 Feb 10]; 28(2):75-84. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2014/ti142c.pdf>
 33. Santos LE. Frecuencia respiratoria como predictor de fallo de destete de la ventilación mecánica. Rev Bras Anestesiología. [Internet] 2013 [citado 2017 Feb 10]; 63 (1):1-12. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2255496313000172>
 34. Delgado AL, Torres AO, Sánchez CA, Navarro AJ, Monares ZE, et al. El ultrasonido pulmonar como herramienta para predecir éxito a la extubación en pacientes con ventilación mecánica invasiva. Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int.

- [Internet] 2016 [citado 2017 Feb 10]; 30(3):153-160. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2016/ti163c.pdf>
35. Frutos VF, Esteban A. Desconexión de la ventilación mecánica. ¿Por qué seguimos buscando métodos alternativos? *Med Intensiva*. [Internet] 2013 [citado 2017 Ene 31]; 37(9):605-617. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2012.08.008>
 36. Garnero AJ, Abbona H, Gordo VF, et al. Modos controlados por presión versus volumen en la ventilación mecánica invasiva. *Med Intensiva*. [Internet] 2013 [citado 2017 Feb 02]; 37(4):292-298. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2012.10.007>
 37. Newport medical. Manual de funcionamiento para los modelos e360S, e360P, e360E. OPR360U-ES Rev: B. EE.UU (Costa Mesa): Newport Medical Instruments, Inc.; 2012
 38. Care Fusion. Avea® Sistemas de ventilación. Manual del operador. EE.UU. (California): CareFusion Germany 234 GmbH; 2016
 39. Ortiz G, Dueñas C, Lara A, Garay M, Blanco J, Díaz SG. Bases de ventilación mecánica. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*. [Internet] 2013 [citado 2017 Feb 02]; 13 (2): 17-45. Disponible en: <http://enfermerapediatrica.com/wp-content/uploads/2014/01/BASES-VENTILACI%C3%93N-MECANICA.pdf>
 40. Martin LI, de Haro C, Dellinger RP, Ferrer R, Phillips GS, Levy MM, Artigas A. Effectiveness of an inspiratory pressure-limited approach to mechanical ventilation in septic patients. *Eur Respir J*. [Internet] 2013 [citado 2017 Feb 09]; 41 (1): 157-64. Disponible en: doi: 10.1183/09031936.00221611.
 41. Bustos LR, Piña M, Pastor MM, Benítez LA, Villora FM, González P. Plan de cuidados estándar de enfermería en artroplastia de cadera. *Enfermería Global*. [Internet] 2012 [citado 2016 Nov 27]; 11 (2): 324-343. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4321/S1695-61412012000200021>
 42. Cruz PJ. Proceso enfermero aplicado a un adulto con ventilación mecánica invasiva. *Revista Mexicana de Enfermería Cardiológica* [Internet] 2012 [citado 2016 Nov 24]; 20 (2): 60-70. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/enfe/en-2012/en122d.pdf>
 43. Martínez MV, Cegueda BE, Romero G, Galarza ME, Rosales MG. Competencia laboral de la enfermera en la valoración por patrones funcionales de salud. *Rev Enferm Inst Mex Seg Soc*. 2015; 23 (1): 3-8. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2015/eim151b.pdf>
 44. Téllez SE, García M, editores. Modelos de cuidados en enfermería NANDA, NIC y NOC. México: Editorial Mc Graw Hill; 2012
 45. Lospitao GS. Plan de cuidados individualizado en el paciente crítico con hemorragia alveolar: Granulomatosis con poliangeítis (de Weneger). *Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología)*. [Internet] 2014 [citado 2016 Nov 29]; 6 (2): 287-311. Disponible en: <http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/1780/1796>

46. Moorhead S, Johnson M, Maas ML, Swanson E. Clasificación de resultados de enfermería (NOC). 6ta ed. Barcelona: Elsevier; 2014.
47. Bulechek GM, Butcher HK, McCloskey Dochterman J. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). 6ta ed.; Barcelona: Elsevier; 2014.
48. Pesut DJ, Herman J. Clinical reasoning the art & science of critical & creative thinking. New York (NY): Delmar; 1999
49. Johnson M, Moorhead S, Bulechek G, Butcher H, Maas M, Swanson E. Vínculos de NOC y NIC a NANDA-I y diagnósticos médicos. Soporte para el razonamiento crítico y la calidad de los cuidados. 3era ed. España (Barcelona): Elsevier; 2012
50. Gonçalves LWP, Pompeo DA. Application of the outcome-present state test model in patient with congestive heart failure. Rev Min Enferm. [Internet] 2016 [citado 2017 Mar 10]; 20:e977. Disponible en: DOI: 10.5935/1415-2762.20160047
51. Curiel BE, Montos JC, Trujillo GE, Martínez GM, Molina DH. Evaluación diaria del protocolo FASTHUG y resultados a corto plazo. Med Intensiva. [Internet] 2014 [citado 2016 Dic 02]; 38 (6):393-394. Disponible en: DOI: 10.1016/j.medin.2013.09.002
52. N de Luis Cabezón et al. Síndrome de distrés respiratorio agudo: revisión a propósito de la definición de Berlín. Rev Esp Anestesiol Reanim. [Internet] 2014 [citado 2016 Dic 26]; 61 (6):319-327. Disponible en: DOI: 10.1016/j.redar.2014.02.007
53. García AS, Tortolo M, et al. Importancia de los repasos diarios. Mnemotecnia para mejorar el cuidado de pacientes en Unidades Críticas. Intramed Journal. [Internet] 2015 [citado 2017 03 02]; 4 (1): 1-10. Disponible en: http://journal.intramed.net/index.php/Intramed_Journal/article/viewFile/386/163
54. Morales AA, Márquez GH, Salazar RH, Álvarez VJ, Muñoz RC, Zárata CP. Cociente PaO₂/FiO₂ o índice de Kirby: determinación y uso en población pediátrica. El Residente. [Internet] 2015 [citado 2016 Dic 03]; 10 (2): 88-92. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2015/rr152h.pdf>
55. Retamal J, Castillo J, Bugedo G, Bruhn A. Encuesta sobre humidificación de la vía aérea en unidades de cuidados intensivos de adultos de Chile. Rev Med Chile. [Internet] 2012 [citado 2016 Dic 15]; 140: 1425-1430. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v140n11/art07.pdf>
56. Retamal J, Libuy J, Jimenez M, Delgado M, Besa C, Bugedo G, Bruhn A: Preliminary study of ventilation with 4 ml/kg tidal volume in acute respiratory distress syndrome: feasibility and effects on cyclic recruitment - derecruitment and hyperinflation. Crit Care. [Internet] 2013 [citado 2016 Dic 15]; 17(1):R16. Disponible en: DOI: 10.1186/cc12487
57. González CA, Suárez LV, et al. Valor de la fracción de espacio muerto (Vd/Vt) como predictor de éxito en la extubación. Med Intensiva. [Internet] 2011 [citado 2016 Dic 15]; 35(9):529-538 Disponible en: doi: 10.1016/j.medin.2011.05.016

58. Smailes ST. Cough strength, secretions and extubation outcome in burn patients who have passed a spontaneous breathing trial. *Burns*. [Internet] 2013 [citado 2016 Dic 15]; 26; 39 (2): 236-242. Disponible en: DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2012.09.028>
59. Cardarello E, et al. Significado de la saturación venosa central en la sepsis experimental. *An Facultad Med (Univ Repúb Urug)*. [Internet] 2016 [citado 2016 Dic 22]; 3 (1): 8-22. Disponible en: anfamed.edu.uy/index.php/rev/article/download/231/100
60. Hernández VA, Salazar SB, et al. Efecto del incremento de la PEEP en la actividad muscular respiratoria evaluado con electromiografía de superficie en individuos sanos bajo ventilación espontánea. *Iatreia*. [Internet] 2016 [citado 2016 Dic 26]; 29(3): 280-291. Disponible en: DOI 10.17533/udea.iatreia.v29n3a03.
61. Donoso A, Contreras D, et al. Monitorización respiratoria del paciente pediátrico en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Bol Med Hosp Infant Mex*. [Internet] 2016 [citado 2016 Dic 26]; 73(3):149-165. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bmhmx.2016.02.006>
62. Núñez OS, Pérez CJ, Trujillo A, Soto AM, Orozco RA, et al. Cumplimiento de los cuidados de enfermería para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. *Rev CONAMED*. [Internet] 2015 [citado 2017 Mar 07]; 4 (20): ISSN 2007-932x Disponible en: <http://www.dgdi-conamed.salud.gob.mx/ojs-conamed/index.php/revconamed/article/view/236/415>
63. Muñana RJ, Ramirez EA. Escala de coma de Glasgow: origen, análisis y uso apropiado. *Enfermería Universitaria*. [Internet] 2014 [citado 2016 Nov 27]; 11(1):24-35. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/eu/v11n1/v11n1a5.pdf>
64. Chamorro C, Romera MA. Dolor y miedo en la UCI. *Med Intensiva*. [Internet] 2015 [citado 2016 Nov 29]; 39 (7): 442-444. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2015.05.005>
65. Celis RE, Birchenall C, Ceraso D, et al. Guía de práctica clínica basada en la evidencia para el manejo de la sedoanalgesia en el paciente adulto críticamente enfermo. *Med Intensiva*. [Internet] 2013 [citado 2016 Nov 29]; 37:519-74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2013.04.001>
66. Reade MC, Finfer S. Sedation and delirium in the intensive care unit. *N Engl J Med*. [Internet] 2014 [citado 2016 Dic 01]; 30; 370(5):444-54. Disponible en: doi: 10.1056/NEJMra1208705.
67. Alekseenko Y, Battistin L, Gerstenbrand F, et al. Mild traumatic brain injury. *Eur J Neurol*. [Internet] 2012 [citado 2016 Dic 01];19(2):191-198. Disponible en: doi: 10.1111/j.1468-1331.2011.03581.x.
68. López LC, Murillo PS, Torrente VC, Cornejo BC, García IM, et al. Aplicación de la Escala de conductas indicadoras de dolor (ESCID) en el paciente con trauma grave no comunicativo y ventilación mecánica. *Enferm Intensiva*. [Internet]

- 2013 [citado 2016 Dic 01]; 24 (4):137-144. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2013.07.003>
69. Herdman TH, editor. NANDA Internacional. Diagnósticos enfermeros. Definiciones y clasificación 2015-2017. 10ª ed. Barcelona (España): Elsevier; 2015
70. Favretto D, Pereira R, Silva S, et al. Endotracheal suction in intubated critically ill adult patients undergoing mechanical ventilation: a systematic review. *Rev Latino-Am Enfermagem*. [Internet] 2012 [citado 2017 Feb 23]; 20 (5):997-1007. Disponible en: <http://bit.ly/1SwrWTQ>
71. López PH, Ortiz LA, Orosio MM, Cruz SE, et al. Técnicas de aspirado endotraqueal en neonatos: una revisión de la literatura. *Enfermería Universitaria*. [Internet] 2016 [citado 2017 Feb 23]; 13(3):187-192. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.reu.2016.07.001>
72. Marino PL. El libro de la UCI. 4ta ed. Barcelona (España): Editorial Wolters Kluwer; 2015
73. Valenzuela J, Araneda P, Cruces P. Retirada de la ventilación mecánica en pediatría. Estado de la situación. *Arch Bronconeumol*. 2014; 50(3):105–112. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2013.02.003>
74. Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico.
75. Rotondo MF, Fildes J, et al. Soporte vital avanzado en trauma. Manual del curso para estudiantes. 9na ed. Estados Unidos de América: American College of Surgeons; 2012
76. Robleda G, Roche CF, et al. Evaluación del dolor durante la movilización y la aspiración endotraqueal en pacientes críticos. *Med Intensiva*. [Internet] 2016 [citado 2017 Feb 24]; 40 (2):96-104. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2015.03.004>
77. Colombi M, Fraíz PA, García F, et al. Ansiedad en pacientes conectados a ventilación mecánica. *Revista Enfermería Docente*. [Internet] 2016 [citado 2017 Feb 24]; 1 (106): ISSN 2386-8678. Disponible en: http://www.revistaenfermeriadocente.es/index.php/ENDO/article/view/341/pdf_283
78. Pomposo EMA, Hurtado RI, Jiménez RA, Barriga FP, Bravo SJC. Complicaciones postextubación asociadas con la presión de inflado del globo del tubo endotraqueal. *An Med (Mex)*. [Internet] 2014 [citado 2017 Feb 24]; 59 (2): 115-119. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2014/bc142h.pdf>
79. Che MJL, Díaz LP, Cortés TA. Manejo integral del paciente con traqueostomía. *Neumol Cir Torax*. [Internet] 2014 [citado 2017 Feb 24]; 73 (4): 254-262. Disponible en: www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2014/nt144f.pdf
80. Chiappero GR. Vía aérea: Manejo y control integral. Comité de Vía Aérea e Interfaces de la Sociedad Argentina de Terapia intensiva. 1era ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2009

IX. ANEXOS

Anexo No 1.

Criterios generales de ingreso a la UCI de Adultos y Pediátricos:

El ingreso debe ser el resultado de la decisión compartida entre el médico tratante y el responsable del servicio. Los criterios de ingreso, se sustentan básicamente en dos modelos, uno basado en las funciones orgánicas y otro en las prioridades de atención:

El modelo basado en las funciones orgánicas, toma en cuenta:

- Pacientes que presenten insuficiencia o inestabilidad de uno o más de los sistemas fisiológicos mayores, con posibilidades razonables de recuperación
- Pacientes que presenten alto riesgo: estabilidad en peligro de sistemas fisiológicos mayores con requerimiento de monitoreo
- Pacientes con la necesidad de cuidados especiales o especializados, que solamente pueden ser brindados en la UCI
- Pacientes que presenten muerte cerebral y sean potenciales donadores de órganos
- Pacientes que requieran cuidados paliativos, que justifiquen su ingreso a la UCI.

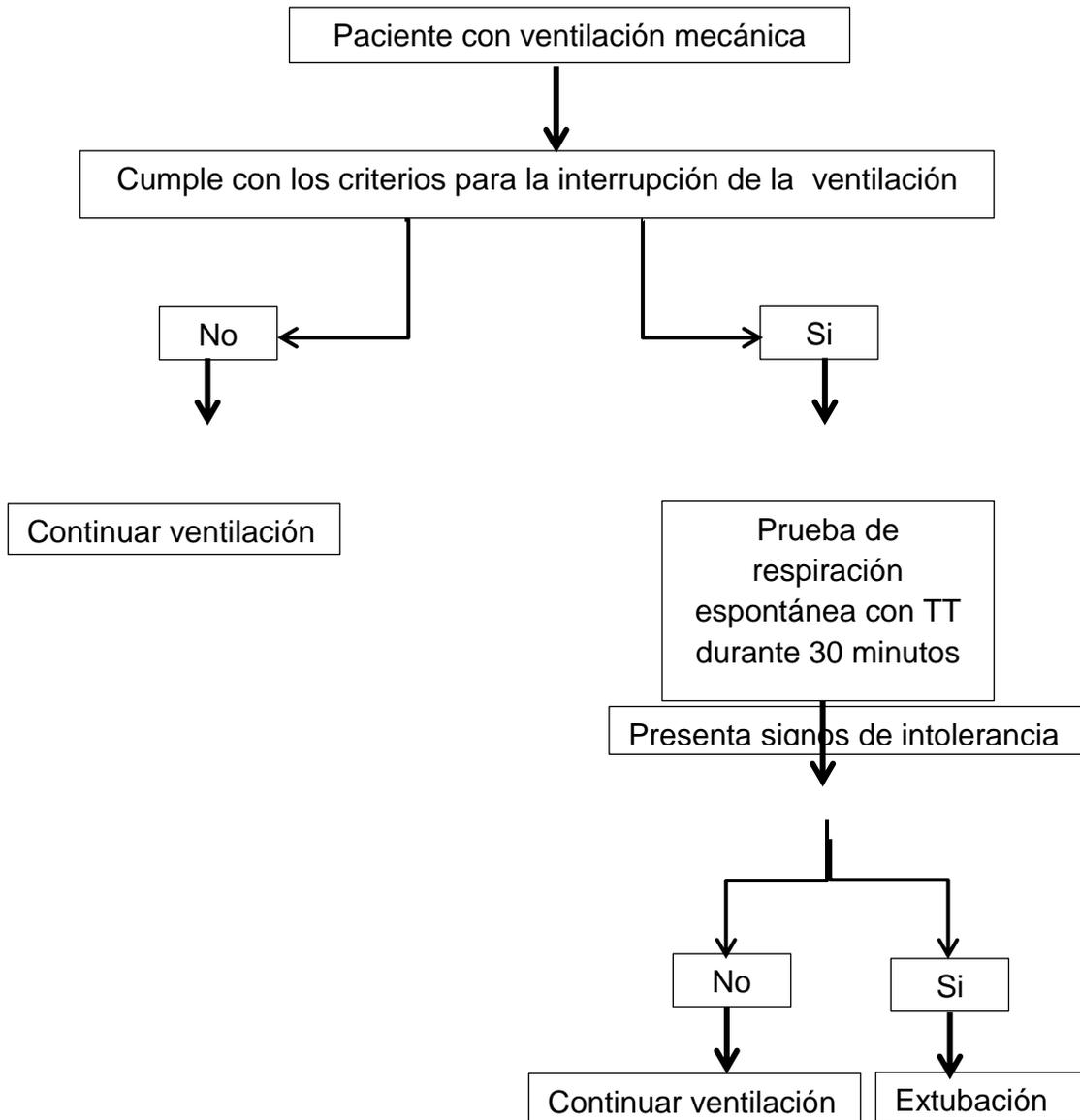
En el modelo de prioridades, de atención se distingue a aquellos pacientes que van a beneficiarse si son atendidos en la UCI, de aquellos que no, cuando ingresen a ella, los criterios son:

- Prioridad I. Paciente en estado agudo crítico, inestable, con la necesidad de tratamiento intensivo y monitoreo;
- Prioridad II. Pacientes que requieren de monitoreo intensivo y pueden necesitar intervenciones inmediatas, como consecuencia de padecimientos graves agudos o complicación de procedimientos médicos o quirúrgicos;
- Prioridad III. Paciente en estado agudo crítico, inestable con pocas posibilidades de recuperarse de sus padecimientos subyacentes o por la propia naturaleza de la enfermedad aguda;
- Prioridad IV. Pacientes para los que la admisión en las UCI, se considera no apropiada. La admisión de estos pacientes debe decidirse de manera individualizada, bajo circunstancias no usuales y a juicio del médico responsable de la UCI.

Criterios de ingreso a la UCI.

Fuente: NORMA Oficial Mexicana NOM-025-SSA3-2013, Para la organización y funcionamiento de las unidades de cuidados intensivos.

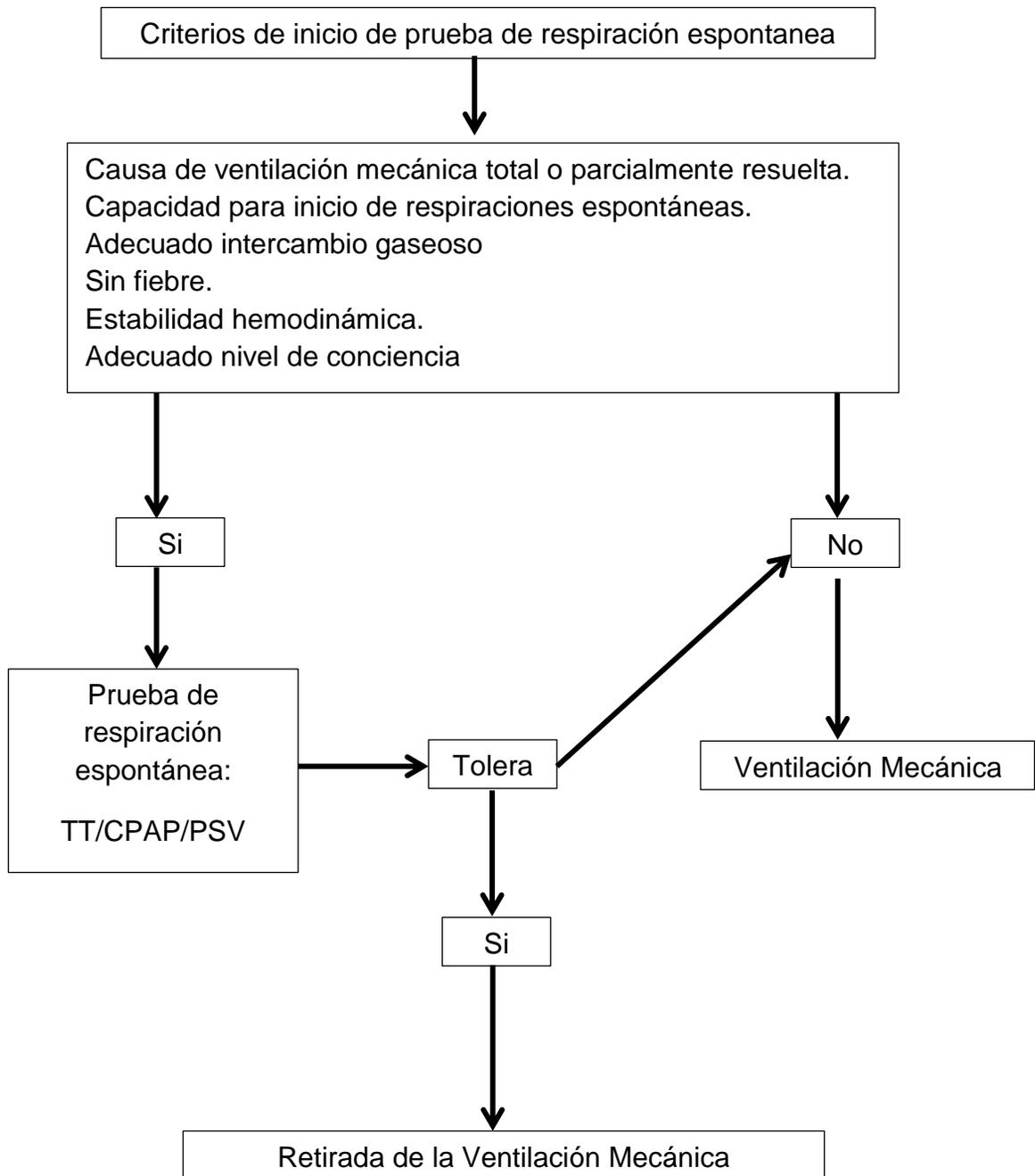
Anexo No 2.



Algoritmo para la interrupción de la ventilación mecánica.

Fuente: Ramos GL, Benito VS. Fundamentos de la ventilación mecánica. 1era ed. Editorial Marge Médica Book. España (Barcelona): 2012

Anexo No 3.



Protocolo de retirada de ventilación mecánica.

Fuente: Rodríguez VS. Cuidos críticos. Protocolos. 1era ed. Editorial Marbán. España (Madrid): 2015