



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



Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada con Énfasis en
Cuidado Crítico

TESINA

Título:

MANEJO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA
MEDIANTE UN PLAN DE CUIDADOS ESTANDARIZADO A
PACIENTE CON SARS COV-2

PRESENTA

Licenciada en Enfermería

Lucero del Rocío Morales Miranda

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

DIRECTOR DE TESINA

EECC Hermez Montenegro Ríos



Manejo de la ventilación mecánica invasiva mediante un Plan de Cuidados Estandarizado a paciente con SARS-CoV 2 por Lucero del Rocío Morales Miranda se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

San Luis Potosí, S.L.P, a 28 de febrero de 2022



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



ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA CLÍNICA AVANZADA CON ÉNFASIS EN
CUIDADO CRÍTICO

Título:

MANEJO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA MEDIANTE UN PLAN DE
CUIDADOS ESTANDARIZADO A PACIENTE CON SARS COV-2

Tesina

Para obtener el nivel de Especialista en Cuidado Critico

Presenta:

Lic. Enf. Lucero del Rocío Morales Miranda

Director

EECC Hermez Montenegro Ríos

San Luis Potosí, S.L.P.

Febrero, 2022



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



ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA CLÍNICA AVANZADA CON ÉNFASIS EN CUIDADO CRÍTICO

Título:

MANEJO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA MEDIANTE UN PLAN DE CUIDADOS ESTANDARIZADO A PACIENTE CON SARS COV-2

Tesina

Para obtener el nivel de especialista en Cuidado Crítico

Presenta:

Lic. Enf. Lucero del Rocío Morales Miranda

Sinodales:

MCA Gregoria Patricia Muñiz Carreón

Presidenta

Firma

Dra. Erika Adriana Torres Hernández

Secretaria

Firma

EECC Hermez Montenegro Ríos

Vocal

Firma

San Luis Potosí, S.L.P.

Febrero, 2022

AGRADECIMIENTOS

Papá, siempre serás el hombre de mi vida, gracias por todo tu apoyo y por impulsarme a crecer, parte de esto es por ti.

Mamá, eres la persona que siempre estuvo incondicionalmente, este logro es tuyo.

Marcelo, la persona por la que aspiro a ser una gran profesionista.

Mi familia que impulsan mis sueños, primas, primos, tíos y tías.

A mis amigos y amigas que durante este año estuvieron al pie del cañón conmigo y no me dejaron de apoyar desde el día uno hasta el final.

Agradecimiento especial a CONACYT, a quien gracias al apoyo económico pude dedicarme al estudio y preparación y concluir satisfactoriamente este proceso.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	10
II. JUSTIFICACIÓN	12
III. OBJETIVOS	16
3.1 General.....	16
3.2 Específicos.....	16
IV. METODOLOGÍA	17
V. MARCO TEÓRICO	19
5. Fundamentos anatómicos y fisiológicos del sistema respiratorio	19
5.1. Anatomía del sistema respiratorio	19
5.2. Fisiología del sistema respiratorio	23
5.3 Mecánica ventilatoria.....	25
6.Generalidades del SARS-CoV 2.....	30
6.1. Definición	30
6.2. Antecedentes	31
6.3. Epidemiología.....	32
6.4. Hallazgos clínicos.....	33
6.5. Signos de alarma en hospitalización	36
6.6. Fisiopatología.....	37
6.7. Diagnostico.....	42
6.8. Tratamiento.....	44
7. Ventilación mecánica	49
7.1. Definición	49
7.2. Modos ventilatorios	49
7.3. Indicaciones de la ventilación mecánica.....	50
7.4. Variables que programar	51
7.5. Variables que monitorizar.....	52
7.6. Ventilación mecánica en COVID 19	52
7.7. Cuidados especializados de enfermería al paciente bajo ventilación mecánica invasiva	54
8. Proceso Cuidado Enfermero	63
8.1. Definición	63
8.2. Etapas	64

8.3.	Valoración organizada por patrones funcionales de Marjory Gordon	65
8.4.	Etapa de diagnostico.....	73
8.5.	Priorización de diagnósticos de enfermería en el paciente con SARS-CoV 2 .	74
8.6.	Planes de cuidados estandarizados.....	75
8.7.	Ejecución.....	106
8.8.	Evaluación	106
9.	Conclusión	108
10.	Bibliografías.....	109

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Curso del SARS CoV 2.....	35
Figura 2.	Esquematización del virus SARS-COV 2.....	38
Figura 3.	Fases de la infección por COVID.19.....	40
Figura 4.	Daño alveolar por COVID-19.....	41
Figura 5.	Interpretación de gasometría arterial.....	59
Figura 6.	Ejercicios de movilización pasiva para el mantenimiento del balance articular para pacientes con COVID-19.....	61
Figura 7.	Escala Ramsay.....	68
Figura 8.	Escala RASS.....	69
Figura 9.	Pupilometro.....	70

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características y funciones de los componentes del sistema respiratorio.....	20
Tabla 2. Signos y síntomas de alarma.....	36
Tabla 3. Monitorización general del paciente bajo ventilación mecánica.....	54
Tabla 4. Recomendaciones de configuración ventilatoria para pacientes críticos con SARS-Cov 2.....	56
Tabla 5. Valoración por patrones funcionales.....	71

Resumen

Introducción: La enfermería abarca la atención autónoma. Dentro de sus ramas de estudio, se dedica al cuidado del paciente en estado crítico con insuficiencia respiratoria que se encuentran bajo una alternativa terapéutica, llamada ventilación mecánica. La cual ha surgido como un recurso terapéutico de soporte vital que ha contribuido a mejorar a los pacientes. Dentro de las enfermedades que requieren el apoyo ventilatorio se encuentra el SARS-CoV 2, el cual, se encontró a finales de 2019, que posteriormente se conocería como Enfermedad por Coronavirus (COVID 19). La necesidad de apoyo ventilatorio en esta enfermedad es de suma importancia, ya que la insuficiencia respiratoria que causa el síndrome de dificultad respiratoria aguda que se desarrolla es la principal causa de mortalidad. Los cuidados al paciente con alteraciones respiratorias son frecuentes en entornos de atención. El abordaje de las diferentes situaciones que son derivadas de las alteraciones respiratorias requiere de un amplio conocimiento de fisiología pulmonar, además de conocer, comprender y manejar los dispositivos y técnicas empleadas en este tipo de pacientes. **Objetivo:** Desarrollar un plan de cuidados estandarizado para el manejo de pacientes críticos por SARS-CoV2 bajo ventilación mecánica invasiva, en el área de hospitalización, utilizando la taxonomía NANDA, NIC, NOC. **Metodología:** Mediante revisión documental de la literatura. Se realizó una búsqueda de artículos y libros. **Conclusión:** El documento tiene la finalidad de poder contribuir en el actuar de enfermería con el afán de mejorar la atención brindada al paciente sometido a ventilación mecánica, y así establecer el plan de cuidados de acuerdo a las necesidades detectadas en los pacientes.

Palabras clave: Ventilación mecánica, SARS-Cov 2, Enfermería, Manejo

Abstract

Introduction: Nursing encompasses autonomous care. Within its branches of Study, is dedicated to the care of the patient in critical condition with insufficiency Respiratory that are under a therapeutic alternative, called ventilation Mechanics. Which has emerged as a life-supporting therapeutic resource that has contributed to improving patients. Among the diseases that require ventilatory support is SARS-CoV2, which was found at the end of 2019, which would later become known as Coronavirus Disease (COVID) 19). The need for ventilatory support in this disease is of sum Importance, since the respiratory failure that causes the difficulty syndrome Developing acute respiratory tract is the main cause of mortality. Them patient care with respiratory disorders are frequent in entoms of attention. Addressing the different situations that are derived from the respiratory alterations require extensive knowledge of physiology Lung, in addition to knowing, understanding and handling the devices and techniques Used in this type of patient. **Objective:** To develop a care plan standardized for the management of critical SARS-CoV2 patients under ventilation invasive mechanics, in the hospitalization area, using NANDA, NIC, NOC taxonomy. **Methodology:** Through documentary review of the literature. It was carried out A search for articles and books. **Conclusion:** The document is intended to Be able to contribute to nursing action with the desire to improve care Provided to the patient subjected to mechanical ventilation, and thus establish the plan of Care according to the needs detected in patients.

Keywords: Mechanic ventilation, SARS-CoV 2, nursing, mangement

I. INTRODUCCIÓN

La enfermería abarca la atención autónoma y en colaboración dispensada a personas de todas las edades y en todas las circunstancias. Dentro de las especialidades en las que se involucra, se encuentran los Cuidados Críticos, la cual evoca un mundo de sofisticada tecnología que mantiene al paciente con vida.

La enfermera, dentro de sus ramas de estudio, se dedica al cuidado del paciente en estado crítico, el cual es aquel que presenta alteración de uno o más de los principales sistemas fisiológicos, con pérdida de su autorregulación, que requiere soporte artificial de sus funciones vitales, asistencia continua y que es potencialmente recuperable¹.

Los pacientes en estado crítico con insuficiencia respiratoria se encuentran bajo una alternativa terapéutica, llamada ventilación mecánica.

La ventilación mecánica ha surgido como un recurso terapéutico de soporte vital que ha contribuido a mejorar a los pacientes en estado crítico, sobre todo en aquellos con enfermedades respiratorias. Por ello, profundizar en esta alternativa terapéutica es de gran importancia porque siendo la función respiratoria básica el intercambio gaseoso de oxígeno y dióxido de carbono, la ventilación mecánica es una opción temporal para realizarla y para dar tiempo a que la alteración funcional por la que se indicó se recupere.

Gracias a la comprensión de los mecanismos fisiopatológicos, la función respiratoria y el avance en la tecnología, la ventilación mecánica nos brinda la oportunidad de suministrar un soporte avanzado eficiente a pacientes que se encuentran en estado crítico padeciendo alguna dificultad respiratoria².

Dentro de las enfermedades que requieren el apoyo ventilatorio se encuentra el SARS-CoV 2, el cual, se encontró a finales de 2019, cuando se reportó un grupo de casos de neumonía de causa no identificada que posteriormente se conocería como Enfermedad por Coronavirus (COVID 19). Para el 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud declararíapandemia al COVID19³.

La necesidad de apoyo ventilatorio en esta enfermedad es de suma importancia, ya que la insuficiencia respiratoria del síndrome de dificultad respiratoria aguda que se desarrolla es la principal causa de mortalidad.

Los pacientes que sufren insuficiencia respiratoria, inestabilidad hemodinámica, falla orgánica múltiple o deterioro neurológico se debe realizar manejo avanzado de la vía aérea de forma temprana, un retraso en este manejo se asocia con peor pronóstico.

La protocolización de las actuaciones de enfermería según las necesidades de cuidados que presenta el grupo de pacientes con SARS-CoV2, se dará mediante un plan de cuidados estandarizado, que una vez implantado permitirá consolidar la evaluación como eje de mejora de las intervenciones.

II. JUSTIFICACIÓN

La enfermedad por COVID-19, es una pandemia global de enfermedad respiratoria aguda causada por este virus, que filogenéticamente está estrechamente relacionado con SARS-CoV 2³.

A finales del año 2019, la Comisión Municipal de Salud reportó en la ciudad de Wuhan, China un brote de casos de una neumonía grave, que posteriormente se determinó que estaba causada por el nuevo Coronavirus, la enfermedad se expandía rápidamente, y tenía una letalidad global del 2.3%³.

Se reportó que el COVID-19 se puede transmitir de persona a persona a través del contacto directo con un individuo infectado o cuando una persona tose o estornuda y genera unas pequeñas gotitas que quedan suspendidas en el aire y que se pueden desplazar hasta 1,8 metros, aproximadamente. También se detectó que el virus se puede transmitir a través del contacto con superficies contaminadas o fómites.

La enfermedad conocida ahora como COVID-19, el 13 de enero de 2020 inicio a propagarse a otros países asiáticos comenzando por Tailandia, primer caso registrado fuera de China, y de ahí partió a otros continentes³.

El 30 de enero del 2020 el director general de la OMS declara que el brote de Coronavirus constituye una emergencia de salud pública de importancia internacional (ESPII)³.

El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS), preocupada por los alarmantes niveles de propagación y por su gravedad, declaro la pandemia por COVID-19, exhortando a todos los países a tomar medidas y aunar esfuerzos de control⁴.

Al 19 de marzo de 2021, a nivel mundial se han reportado 121, 464,666 casos confirmados (535,860 casos nuevos) y 2, 684,093 defunciones (9,868 nuevas defunciones). La tasa de letalidad global es del 2.2%⁴.

El primer caso confirmado de SARS-CoV-2 en México se reportó el 28 de febrero y el primer fallecimiento el 18 de marzo de 2020. El 30 de abril, el número de pacientes aumento exponencialmente, alcanzo un total de 19,224 casos confirmados y 1,859 fallecidos.

Hasta el 19 de marzo de 2021, Semana Epidemiológica 64, la Secretaría de Salud (SS), en México se han confirmado 2, 187,910 casos totales y 197,219 defunciones totales por COVID-19⁴.

La distribución por sexo en los casos confirmados muestra un predominio en hombres (50.1%). La mediana de edad en general es de 43 años⁴.

Las 10 primeras entidades que acumulan el mayor número de casos son: Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Nuevo León, Jalisco, Puebla, Sonora, Coahuila, Querétaro y Tabasco, que en conjunto conforman cerca de dos tercios (68%) de todos los casos acumulados registrados en el país⁴.

En el estado de San Luis Potosí, al 19 de marzo de 2021, hay 60,055 casos confirmados y 5,154 defunciones, siendo en su mayoría pacientes masculinos.

La enfermedad por COVID-19 es un problema de salud, ya que, México se postula como el tercer país a nivel mundial con mayor número de decesos derivados de la enfermedad, además, ocupa el primer lugar de letalidad por el COVID-19, por cada 100 mil habitantes, lo que hace que actualmente, la enfermedad se encuentre en la lista de causas de mortalidad del país⁵.

El curso de la patología es variable y va desde la infección asintomática hasta la neumonía grave que requiere de ventilación asistida y es frecuentemente fatal.

COVID-19 es ante todo una enfermedad respiratoria que puede progresar de una neumonía a una dificultad respiratoria que pone en peligro la vida en casos graves. Los primeros datos sugieren que entre el 10 y el 20% de los casos probablemente sean lo suficientemente graves como para requerir su ingreso en la UCI.

La mayoría de los pacientes se han recuperado espontáneamente y algunos presentan neumonía no grave. Las personas con complicaciones fatales pueden

desarrollar edema pulmonar, insuficiencia orgánica, neumonía grave, choque séptico y síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). Los fallecimientos que se han presentado a consecuencia del coronavirus tienen un promedio de 14 días después de contraer la infección, en un rango que va de los 6 a los 41 días⁶.

La identificación temprana de aquellos casos con manifestaciones graves permite la realización de tratamientos de apoyo óptimos de manera inmediata y un ingreso rápido a la Unidad de Cuidados Intensivos⁶.

Se estima que aproximadamente entre el 7% y el 10% de los casos progresan a enfermedad severa.

Además, se dice que en un 5% de las infecciones documentadas los pacientes con SARS-COV 2 requiere cuidados intensivos. Los casos graves de COVID-19 su tratamiento va enfocado al soporte respiratorio con ventilación mecánica.

La mortalidad en pacientes infectados con dicha enfermedad, bajo ventilación mecánica alcanza entre el 80% y el 96.8%⁶.

La indicación de la ventilación mecánica en el paciente que cursa la patología es la falla respiratoria, falla que podría resultar después de haber fracasado otras medidas de soporte de oxigenoterapia convencional⁷.

Durante el curso de la enfermedad se debe evaluar el estado de oxigenación del paciente; por medio de la saturación de oxígeno, gasometría arterial o venosa y la clínica del paciente, entre lo que se incluye la frecuencia respiratoria y la presencia de signos de dificultad respiratoria. Con base a esto se definirá el tratamiento con oxígeno suplementario.

La oxigenoterapia convencional se debe iniciar cuando existe hipoxia en reposo o en ambulancia de SpO₂ <94% al aire ambiente. Los beneficios demostrados son la sobrevivencia del paciente infectado⁸.

Si el paciente no responde a los tratamientos mencionados, debe ser candidato a ventilación mecánica invasiva sin retraso.

Se debe considerar la ventilación invasiva cuando el paciente presenta deterioro en:

- Oxigenación $PaO_2/FIO_2 < 200^1$
- Deterioro Neurológico
- Acidosis $PH < 7.35$
- Aumento del trabajo respiratorio con signos de dificultad respiratoria que no mejoran
- Manejo inadecuado de la vía aérea ⁷
- Fracaso en medios de oxigenoterapia convencionales

La ventilación mecánica es un proceso por el que el aire enriquecido en oxígeno se introduce y se extrae de los pulmones mediante un ventilador. Es un medio de soporte para los pacientes hasta que recuperan la capacidad de respirar independientemente o hasta que se toma la decisión de retirar el soporte ventilatorio⁷.

Los cuidados al paciente con alteraciones respiratorias son frecuentes en entornos de atención. El abordaje de las diferentes situaciones que son derivadas de las alteraciones respiratorias requiere de un amplio conocimiento de fisiología y anatomía pulmonar, además de conocer, comprender y manejar los dispositivos y técnicas empleadas en este tipo de pacientes⁹.

Por ello el personal de enfermería especializado deberá poseer competencias adecuadas en el manejo de este subgrupo de pacientes.

El plan de cuidados estandarizado es una resolución de problema a una situación en la que interviene el personal de enfermería

III. OBJETIVOS

3.1 General

Desarrollar un plan de cuidados estandarizado para el manejo de pacientes críticos con SARS-CoV2 bajo ventilación mecánica invasiva, utilizando la taxonomía NANDA, NIC, NOC.

3.2 Específicos

1. Definir conceptos que fundamenten la importancia del cuidado.
2. Describir un plan de cuidados enfermeros en pacientes bajo ventilación mecánica.
3. Reconocer las características del paciente con SARS-CoV 2 a través de la valoración de enfermería
4. Desarrollar los diagnósticos de enfermería real y de riesgo prioritarios del paciente con SARS-CoV 2
5. Identificar los resultados de enfermería (NOC).
6. Identificar y fundamentar las intervenciones de enfermería (NIC)

IV. METODOLOGÍA

Durante la especialidad de Enfermería Clínica Avanzada con Énfasis en cuidado Crítico, se determinó como producto para la obtención de la titulación, la elaboración de la tesina, con un tema de interés personal.

Para la realización de este trabajo se identificó la necesidad de contar con un plan de cuidados estandarizados en el paciente con SARS-CoV 2 bajo ventilación mecánica; tema aprobado por el comité académico de la Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada.

Se elaboro un cronograma de actividades para la realización del trabajo, con la orientación del profesor EECC Hermez Montenegro Ríos.

Es un trabajo de investigación documental de enfermería, que tiene como fin profundizar en el conocimiento teórico que permitan generar herramientas basadas en la evidencia para ejercer buena práctica profesional del cuidado, en uno de los temas más importantes de la actualidad.

El inicio de la conformación e integración del trabajo fue del mes de marzo de 2021 a febrero de 2022. El método fue de búsqueda y consulta documental a partir de fuentes de fuentes primarias, secundarias y terciarias, en las cuales se encuentra la plataforma Creativa, y recursos como BIG, ClinikalKey, Medic Latina, Enferteca, Medigraphic, Scielo y Revista del Instituto Mexicano del Seguro Social, entre otros artículos, libros de anatomía, fisiopatología, fundamentos de enfermería y enfermería en cuidados intensivos.

Con la revisión documental se conformó el protocolo en distintos capítulos con los temas más importantes que condescienden el cuidado holístico del paciente bajo ventilación mecánica con COVID 19, para la selección del tema fue determinante que es el tema de actualidad en el mundo de las ciencias de la salud además existe poca información para el personal de enfermería relacionado con el cuidado enfermero de dichos pacientes.

Además, se desarrolló un Plan de Cuidados Estandarizado para la resolución de los principales diagnósticos enfermeros, utilizando la clasificación diagnóstica NANDA, los resultados esperados NOC y las intervenciones realizadas NIC.

V. MARCO TEÓRICO

5. Fundamentos anatómicos y fisiológicos del sistema respiratorio

5.1. Anatomía del sistema respiratorio

El aparato respiratorio cumple con tres funciones principales:

1. Interviene en el intercambio gaseoso: capta O₂ para llevarlo a las células del organismo y elimina el CO₂ producido por ellas
2. Ayuda a regular el pH sanguíneo
3. Contiene receptores para el sentido del olfato, filtra el aire inspirado, produce sonidos

El aparato respiratorio está compuesto por la nariz, la faringe, la laringe, la tráquea, los bronquios y los pulmones. El aparato, de acuerdo con su función se puede dividir en dos partes:

- 1) La zona de conducción, compuesta por una serie de cavidades y tubos interconectados, tanto fuera como dentro de los pulmones (nariz, cavidad nasal, faringe, laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos y bronquiolos terminales), que filtran, calientan y humidifican el aire y lo conducen hacia los pulmones y
- 2) La zona respiratoria, constituida por tubos y tejidos dentro de los pulmones responsables del intercambio gaseoso (bronquiolos respiratorios, conductos alveolares, sacos alveolares y alveolos), donde se produce el intercambio de gases entre el aire y la sangre¹⁰.

En la tabla 1 se enuncian las características y funciones de los componentes del sistema respiratorio.

Tabla 1. Características y funciones de los componentes del sistema respiratorio.

Características	Función
Nariz	
Se divide en porción externa e interna, la porción externa de la nariz está conformada por el cartílago y piel, y revestida por una mucosa. Las aberturas externas son las narinas. La porción interna de la nariz se comunica con los senos paranasales y la nasofaringe, a través de las coanas o narinas internas. La cavidad nasal está dividida por un tabique. La porción anterior de la cavidad se llama vestíbulo.	La nariz calienta, humidifica y filtra el aire e interviene en el olfato y el habla
Faringe	
Es un tubo muscular tapizado por una mucosa. Las regiones anatómicas son la nasofaringe que contiene las fosas nasales, las desembocaduras de las trompas auditivas y las amígdalas faríngeas, la bucofaringe y la laringofaringe.	La nasofaringe participa en la respiración, es una vía para el pasaje del aire; La bucofaringe y la laringofaringe cumplen funciones tanto digestivas como respiratorias.
Laringe	
Es un conducto que se conecta la faringe con la tráquea. Contiene el cartílago tiroideo (nuez de Adán), la epiglotis, que evita que los alimentos entren en la laringe, el cartílago cricoideo, que vincula la laringe con la tráquea, y el par de cartílagos aritenoides, cornicudos y	Vía para el pasaje del aire; contiene los pliegues vocales para la producción de voz.

<p>cuneiformes. En el interior de la laringe se encuentran los pliegues vocales, que producen sonidos cuando vibra. Si están tensos, los sonidos son agudos (tono elevado) y si están relajados son graves (tono bajo)</p>	
<p>Tráquea</p>	
<p>Se extiende desde la laringe hasta los bronquios principales. Está formada por anillos cartilagosos en forma de C y por musculo liso y su epitelio de revestimiento es cilíndrico pseudoestratificado ciliado</p>	<p>Vía para el pasaje del aire; contiene anillos cartilagosos en forma de C, que mantienen la permeabilidad de la tráquea.</p>
<p>Bronquios</p>	
<p>El árbol bronquial está constituido por los bronquios principales, los bronquios lobares (secundarios), los bronquios segmentarios (terciarios), los bronquiolos y los bronquiolos terminales. Las paredes de los bronquios contienen anillos cartilagosos, mientras que las paredes de los bronquiolos presentan placas de cartílago cada vez más pequeñas y cantidades crecientes de musculo liso.</p>	<p>Es una vía para el pasaje del aire.</p>
<p>Pulmones</p>	
<p>Son órganos pares, situados en la cavidad torácica y rodeada por la membrana pleural. La pleura parietal es la capa superficial que reviste la cavidad torácica, y la pleura visceral es la capa profunda que cubre los pulmones. El pulmón derecho tiene 3 lóbulos separados por dos fisuras y el pulmón izquierdo, 3 lóbulos</p>	<p>Intercambio gaseoso.</p>

separados por una fisura y una depresión, la incisura cardiaca.	
Alveolo	
<p>Es una evaginación con forma de divertículo revestida por epitelio pavimentoso simple y sostenida por una membrana basal elástica delgada. Las paredes de los alveolos tienen dos tipos de células epiteliales alveolares. Las más numerosas son las células alveolares tipo I, células epiteliales pavimentosas simples que forman un revestimiento casi continuo en la pared alveolar. Las células alveolares tipo II son más escasas y se disponen entre las células alveolares tipo I.</p>	<p>Las células alveolares tipo I constituyen el sitio principal de intercambio gaseoso. Las células tipo II contienen microvellosidades que secretan líquido alveolar que mantiene húmeda la superficie entre las células y el aire. Este líquido contiene surfactante.</p>

Fuente: Tabla diseñada por el autor. Información por Tortora Derrickson¹⁰.

5.2. Fisiología del sistema respiratorio

La respiración externa es la principal función del sistema respiratorio, se define como el proceso fisiológico por medio del cual los organismos vivos toman oxígeno del medio circundante (oxigenación) y desprenden dióxido de carbono hacia el mismo (ventilación)^{11,12}.

Es el movimiento de gases entre el ambiente y las células del cuerpo. Se puede subdividir en cuatro procesos:

1. El intercambio de aire entre la atmosfera y los pulmones: este proceso se conoce como ventilación o respiración. Los mecanismos en conjunto por los cuales se produce la ventilación se llaman mecánica de la respiración.
2. El intercambio de O₂ y CO₂ entre los pulmones y la sangre
3. El transporte de O₂ y CO₂ por la sangre
4. El intercambio de gas entre la sangre y las células

El sistema respiratorio interacciona con el sistema cardiovascular para el transporte de estos gases hacia la célula y desde ella. De esta manera se obtiene y transporta el oxígeno necesario para la producción de energía mitocondrial y se remueve el dióxido de carbono producto del metabolismo celular¹².

La difusión del oxígeno y del dióxido de carbono tiene lugar a través de la interfase sangre-gas, en la que la membrana alvéolo capilar representa la separación entre el aire de los alvéolos y la sangre de los capilares.

El intercambio de volumen de aire entre la atmosfera y los alveolos es la ventilación o respiración. Un ciclo respiratorio consiste en una inspiración seguida de una espiración¹³.

Volúmenes pulmonares

El aire desplazado durante una respiración puede dividirse en cuatro volúmenes pulmonares:^{12,13}

- Volumen corriente: volumen que fluye en un ciclo ventilatorio (500 ml). Es el volumen de aire que se desplazan durante una inspiración o espiración.
- Volumen de reserva inspiratoria: es el volumen adicional que se inspira por sobre el volumen corriente.
- Volumen de reserva espiratoria: es la cantidad de aire que se exhala en forma forzada luego de una espiración normal
- Volumen residual: volumen que queda en el pulmón después de una espiración máxima (1200 ml).

Capacidades pulmonares

Se llama capacidad pulmonar a la suma de dos o más volúmenes pulmonares. Dentro de ellas se encuentra:¹³

- Capacidad pulmonar total: es el volumen de aire que hay en el pulmón después de una inspiración máxima voluntaria. Representa la suma de la capacidad vital más el volumen residual.
- Capacidad vital: es el máximo volumen que puede ser exhalado después de una inspiración completa. Es la suma del volumen de reserva inspiratoria, el volumen de reserva espiratoria y el volumen corriente. Va a representar la cantidad máxima de aire que puede ingresar en el aparato respiratorio de forma voluntaria.
- Capacidad inspiratoria: es la suma del volumen corriente más el volumen de reserva inspiratoria,
- Capacidad residual funcional: suma del volumen de reserva espiratoria más el volumen residual.

5.3 Mecánica ventilatoria

Se define respiración externa como el movimiento de gases entre el ambiente y las células del cuerpo. Esta se divide en cuatro procesos:

1. Intercambio de aire entre la atmosfera y los pulmones: proceso conocido como ventilación. La inspiración es el movimiento de aire hacia los pulmones. Mientras que la expiración es el movimiento de aire hacia fuera de los pulmones. Los mecanismos por los cuales se produce la ventilación se llaman en conjunto mecánica de la respiración.
2. El intercambio de O_2 y CO_2 entre pulmones y sangre
3. El transporte de O_2 y CO_2 por la sangre
4. El intercambio de gases entre la sangre y las células

Para entender el intercambio de aire entre la atmosfera y los alveolos debemos comprender las leyes de los gases que gobiernan el comportamiento de dicho proceso. Las leyes de los gases gobiernan la solubilidad de los gases en una solución al referirnos al transporte de oxígeno en la sangre.

La presión atmosférica normal a nivel de mar es de 760 mmHg, sin embargo, esta varía con la altura,

La ley de Dalton establece que la presión total ejercida por una mezcla de gases es la suma de las presiones ejercidas por los gases individuales.

La presión de un gas individual en una mezcla se conoce como presión parcial.

El flujo de aire ocurre cuando hay un gradiente de presión, se dirige de áreas de mayor presión a áreas de menor presión. En la ventilación, el flujo de aire a favor del gradiente de presión explica cómo se produce el intercambio de aire entre el ambiente externo y los pulmones.

La ley de Boyle describe las relaciones de presión-volumen. Donde se dice que la presión ejercida por un gas o una mezcla de gases en un recipiente cerrado es creada por las colisiones entre moléculas del gas y las paredes del recipiente, y entre sí. Si el tamaño del recipiente se reduce, las colisiones entre las moléculas del gas y las paredes son más frecuentes y la presión aumenta.

En si la ley de Boyle establece que, si el volumen de un gas se reduce, la presión aumentara. Si el volumen aumenta, la presión disminuirá.

La relación de presión-volumen de la Ley de Boyle es la base de la ventilación pulmonar.

Ley de Boyle durante la inspiración

La condición para que el aire ingrese a los alveolos es que, la presión dentro de los pulmones debe ser más baja que la presión atmosférica. Boyle en su ley dice que, un aumento de volumen crea una disminución de presión.

El proceso que ocurre durante una inspiración simple hace que la presión alveolar cambie. El proceso de una inspiración se divide en dos:

- Tiempo 0: la presión alveolar se iguala a la presión atmosférica y por lo tanto no hay flujo de aire, esto ocurre en la breve pausa que hay entre las respiraciones.
- Tiempo 0-2 seg: inspiración: los músculos inspiratorios se contraen al comenzar la inspiración y aumenta el volumen torácico. La presión alveolar disminuye 1 mmHg por debajo de la presión atmosférica, debido al aumento de volumen, entonces el aire fluye hacia los alveolos. Hacia el final de la inspiración el volumen pulmonar está en su valor máximo y la presión alveolar se iguala a la atmosférica.

Ley de Boyle durante la espiración

La espiración se produce pasivamente, ya que se produce por retroceso elástico pasivo.

Se da en dos etapas:

- Tiempo 2-4 s: espiración: la presión del aire en los pulmones aumenta, llegando a 1 mmHg por encima de la presión atmosférica. La presión alveolar ahora es mayor que la atmosférica, entonces el flujo de aire se invierte y el aire sale de los pulmones.
- Tiempo 4 seg: la presión alveolar vuelve a igualarse a la atmosférica. El volumen pulmonar llega a su mínimo para el ciclo respiratorio y termina.

Presión intrapleural

Los pulmones se encuentran rodeados de líquido pleural. La superficie de los pulmones se encuentra cubierta por pleura visceral y la pleura parietal reviste la cavidad torácica¹³.

La presión que existe en el líquido pleural es subatmosférica. Esta es creada por la combinación de fuerza de empuje hacia afuera de la caja torácica con el retroceso elástico de los pulmones hacia adentro, la cual tendrá un valor aproximado de -3mmHg.

La presión intrapleural nunca se equilibra con la atmosférica pues la cavidad pleural es un compartimiento sellado.

Distensibilidad pulmonar

Para que haya una ventilación adecuada depende de la capacidad de los pulmones de expandirse normalmente. La gran parte del trabajo respiratorio es para superar la resistencia al estiramiento de los pulmones elásticos y de la caja torácica.

La capacidad de estirarse de los pulmones se conoce como distensibilidad. Esto se refiere a la cantidad de fuerza que se debe ejercer sobre un cuerpo para deformarlo. A nivel pulmonar, la distensibilidad se expresa como el cambio de volumen debido a una fuerza o presión ejercida sobre los pulmones.

Si un pulmón tiene alta distensibilidad se estira con facilidad. Al contrario, un pulmón con baja distensibilidad requiere más fuerza de los músculos inspiratorios para estirarse.

Elastancia

La elastancia se define como la capacidad de un cuerpo de retornar a su forma original cuando desaparece la fuerza que lo deforma. Es recíproco con la distensibilidad.

Surfactante

El pulmón presenta una propiedad llamada tensión superficial que es creada por una delgada capa de líquido ubicada entre las células alveolares y el aire.

Se compara la tensión superficial alveolar con la tensión superficial que existe en una burbuja esférica. La tensión superficial creada por la delgada capa de líquido se dirige hacia el centro de la burbuja y crea presión en el interior de esta.

La ley de Laplace es una expresión de dicha presión. Se establece en esta ley que la presión (P) dentro de una burbuja formada por una capa de líquido es función de dos factores: la tensión superficial del líquido (T) y el radio de la burbuja (r).

Para explicar lo anterior, se dice que una burbuja es igual a un alveolo revestido de líquido. El líquido que reviste a los alveolos crea una tensión superficial. Si la tensión superficial del líquido fuera la misma en los pequeños y en los grandes, los alveolos pequeños tendrían una mayor presión hacia adentro que los alveolos más grandes y una mayor resistencia al estiramiento.

En condiciones normales, los pulmones secretan surfactante que reduce la tensión superficial del líquido alveolar y así disminuye la resistencia de los pulmones al estiramiento. Con la menor tensión superficial, es menor el trabajo necesario para expandir los alveolos con cada respiración. El surfactante humano es una mezcla de proteínas y fosfolípidos, secretada por las células alveolares tipo II.

Relación ventilación-perfusión

El movimiento de oxígeno desde la atmósfera hacia la superficie de intercambio alveolar es solo el primer paso en la respiración. Después, se produce un intercambio de gases a través de la interfaz alveolocapilar.

Por último, el flujo sanguíneo (perfusión) debe ser lo suficientemente elevado para tomar el oxígeno disponible.

6.Generalidades del SARS-CoV 2

6.1. Definición

La enfermedad por coronavirus 2019 o COVID-19 (CO hace referencia a corona, VI a virus, D a Disease, que en inglés significa enfermedad y 19, que se refiere al año en que apareció por primera vez: 2019) es una infección viral aguda emergente causada por el virus SARS-CoV-2, inicialmente conocido como coronavirus humano 2019 (HCoV-19)^{7,8}, que produce infección respiratoria aguda de gran contagiosidad y que en algunos casos provoca neumonía intersticial grave; tiene una mortalidad de leve a moderada¹⁴.

La enfermedad se descubrió en personas que acudieron a un mercado de mariscos en la ciudad de Wuhan, China, en diciembre de 2019.

Para determinar un caso la OMS estableció definiciones de la siguiente manera:¹⁵

- Caso sospecho:

Paciente con enfermedad respiratoria aguda (con fiebre y al menos un signo o síntoma de enfermedad respiratoria, como tos, disnea, etc.), y con historia de viaje o de residencia en un área en la que se haya reportado transmisión comunitaria de COVID-19, en los 14 días previos a la aparición de los síntomas.

Paciente con enfermedad respiratoria aguda, y que haya estado en contacto con un caso probable o confirmado de COVID-19, en los 14 días previos a la aparición de los síntomas.

Paciente con enfermedad respiratoria aguda severa (con fiebre y al menos un signo o síntoma de enfermedad respiratoria severa, como tos, disnea, etc.), y que requiera hospitalización, y que no tenga otra alternativa diagnóstica que pueda justificar la clínica

- Caso probable:
Caso sospechoso con resultados no concluyentes en las pruebas para la detección de SARS-CoV-2.
Caso sospechoso en quien no se haya podido realizar una prueba diagnóstica.

- Caso confirmado:

Paciente con prueba positiva de laboratorio para SARS-CoV-2 sin importar su situación clínica¹⁵.

6.2. Antecedentes

Durante el mes de diciembre de 2019, surgió un brote de caso de una neumonía grave que se inició en la ciudad de Wuhan, provincia de Huabei, en China. La Comisión Municipal de Salud y Sanidad de dicha ciudad informó acerca de esta serie de casos de pacientes con neumonía atípica de etiología desconocida^{16,17}.

Los estudios epidemiológicos iniciales mostraron que la enfermedad se expandía rápidamente, y que se comportaba más agresivamente en adultos entre los 30 y 79 años, con una letalidad global del 2.3%¹⁶.

La mayoría de los casos tenían el antecedente de exposición común a un mercado mayorista de mariscos y animales llamado el Huanan Seafood Wholesale Market, el cual distribuía además de comidas de mar otros tipos de carne, incluyendo animales silvestres, tradicionalmente consumidos por la población local.

Los estudios etiológicos iniciales dirigidos a los agentes comunes de la infección respiratoria aguda, incluyendo los agentes de la influenza aviar, del síndrome respiratorio agudo severo (SARS, del inglés, Severe Acute Respiratory Syndrome) y del síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS, del inglés, Middle East Respiratory Syndrome), arrojaron resultados negativos¹⁶.

Los resultados de la secuenciación del genoma viral, lanzados el 10 de enero de 2020 mediante el uso de métodos de secuenciación profunda, que no requieren

información previa sobre el agente que se busca, así como el aislamiento en cultivo de células, seguido de microscopía electrónica y de secuenciación profunda, demostró que se trataba de un agente viral nuevo, perteneciente al grupo de los coronavirus, y fue inicialmente llamado 2019-nCoV (novel coronavirus de 2019), genéticamente relacionado, pero distinto al agente del SARS¹⁷.

El brote se extendió rápidamente en número de casos y en diferentes regiones de China durante los meses de enero y febrero de 2020. En enero del 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la alerta sanitaria internacional.

La enfermedad, ahora conocida como COVID-19 (del inglés, Coronavirus disease-2019), continuó propagándose a otros países asiáticos y luego a otros continentes. El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la ocurrencia de la pandemia de COVID-19, exhortando a todos los países a tomar medidas y aunar esfuerzos de control en lo que parece ser la mayor emergencia en la salud pública mundial de los tiempos modernos¹⁸.

6.3. Epidemiología

Desde la confirmación de los primeros casos de COVID-19 hasta el 8 de febrero de 2021, fueron notificados 105.658.476 casos acumulados confirmados de COVID-19, incluidas 2.309.370 defunciones en todo el mundo, lo que representa un total de 14.166.078 casos confirmados adicionales de COVID-19, incluidas 329.863 defunciones, desde la última actualización epidemiológica publicada por la OPS/OMS el 15 de enero de 2021¹⁹.

Desde la notificación de los primeros casos de COVID-19 hasta el 8 de febrero, las regiones de la OMS de las Américas y de Europa, representan 79% del total de casos y 81% del total de defunciones.

Los 56 países y territorios de la Región de las Américas han notificado casos y defunciones de COVID-19. Desde la actualización epidemiológica publicada por la

OPS/OMS el 15 de enero de 2020 hasta el 8 de febrero de 2021, fueron notificados 6.574.308 casos confirmados de COVID-19, incluidas 158.356 defunciones adicionales en la región de las Américas¹⁹.

A la fecha, 15 de Julio de 2021, en el país, se han confirmado 2,629.648 de casos, con un estimado de 247,870 defunciones y 2,068,175 pacientes recuperados., números que cambian día con día.

En el estado de San Luis Potosí, se encuentran un total de 66,181 casos confirmados, con 5,703 defunciones estimadas y 59,185 pacientes recuperados, con una letalidad del 7.52%. Siendo el género femenino más predominante en casos confirmados.

Siendo el municipio de San Luis Potosí, el lugar con más casos acumulador concretando una positividad acumulada de 39.01% y una letalidad de 6.92%²⁰.

6.4. Hallazgos clínicos

El curso de la enfermedad por COVID-19 es versátil y puede ir desde la infección asintomática hasta la neumonía grave que requiere ventilación asistida y es frecuentemente fatal.

Se ha reportado que algunos pacientes pueden no desarrollar síntomas o estos pueden ser tan leves que pasan desapercibidos.

Los síntomas clínicos aparecen de 2 a 14 días después de la exposición al virus. La mayoría de las personas infectadas presenta síntomas leves, que son los típicos del resfriado común; incluso algunos pueden ser asintomáticos. Solo entre 15 y 25% de los sujetos infectados presenta síntomas que ameriten hospitalización.¹⁶

La mayoría de los pacientes con COVID-19 que han sido hospitalizados presentan una enfermedad respiratoria severa, acompañada por fiebre, dolor de pecho, tos seca y mareo. Además de estos síntomas, algunos pacientes presentan fatiga, dolor

muscular, diarrea, dolor de garganta, pérdida del olfato, dolor de cabeza y dolor abdominal^{11,13,17}.

Los síntomas más comunes, fiebre y tos, están presentes en la mayoría de los pacientes, pero no en todos los casos sintomáticos. La fiebre puede ser prolongada, lo que se asocia a desenlace desfavorable. La tos puede ser seca o productiva con igual frecuencia, y a veces se acompaña de hemoptisis¹⁴.

La fatiga es común, y las mialgias y la cefalea ocurren entre el 10% y 20% de los casos. La disnea se ha reportado con frecuencias muy variables, desde 8% hasta más del 60%, la disnea puede aparecer desde el segundo día, pero puede tardar hasta 17 días, y dicha aparición tardía parece asociarse a desenlaces más graves

Otros síntomas de afectación del tracto respiratorio alto, como dolor de garganta, congestión nasal y rinorrea se presentan en menos del 15% de los casos.

Las manifestaciones gastrointestinales, como náuseas, vómito, malestar abdominal y diarrea, se presentan tempranamente entre el 10% y 20% de los pacientes. La anorexia se manifiesta en uno de cada cuatro casos, y es más frecuente a partir de la segunda semana de la enfermedad.

Las alteraciones de los sentidos del gusto (ageusia) y del olfato (anosmia) también son frecuentes.

En general se produce enfermedad leve por SARS-CoV-2 hasta en un 81% de los casos. Su tiempo medio desde el inicio de los síntomas hasta la recuperación es de dos semanas. Menos del 15% se asocia al desarrollo de neumonía y si acaso ocurre, será de intensidad leve con dolor precordial y sin disnea.

Una enfermedad grave por SARS-CoV-2 se presenta en el 5% de los casos y se caracteriza por un cuadro de insuficiencia respiratoria con disnea, frecuencia respiratoria ≥ 30 por minuto, saturación de oxígeno en sangre $\leq 93\%$, presión parcial de oxígeno arterial a fracción de oxígeno inspirado < 300 o infiltrados pulmonares en más del 50% de los casos dentro de las primeras 24 a 48 horas; si es el caso, se tendrá la necesidad de ingresar a una unidad de cuidados intensivos por la

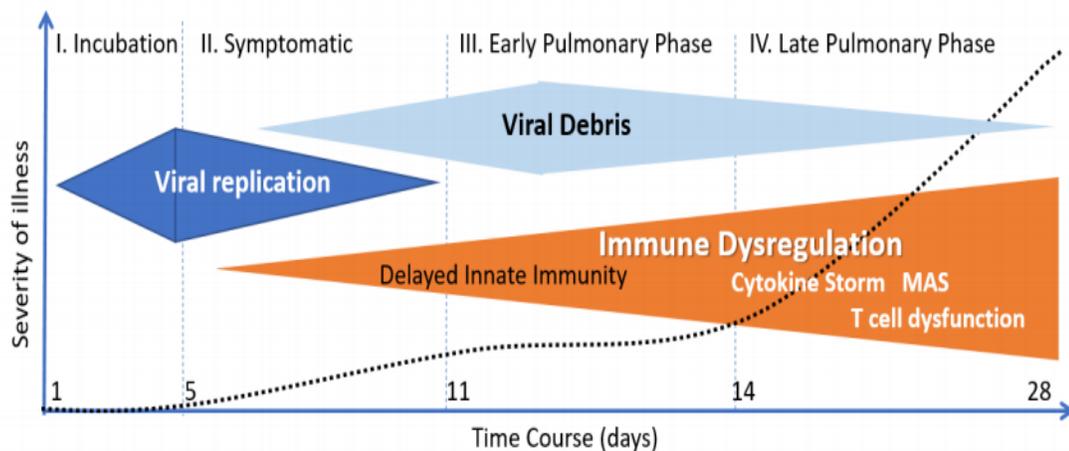
necesidad de ventilación mecánica asistida, atención de choque séptico o disfunción orgánica múltiple²¹.

Entre las complicaciones más comunes de la COVID-19 se menciona la neumonía, presente virtualmente en todos los casos graves, el síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA), la miocarditis, el daño renal agudo y las sobreinfecciones bacterianas, frecuentemente en la forma de choque séptico.

Los trastornos de la coagulación, expresados por la prolongación del tiempo de protrombina, el aumento del dímero D y la disminución en el recuento de plaquetas, han llevado a pensar que la coagulación intravascular diseminada es uno de los fenómenos comunes en los casos graves, por lo que algunos recomiendan anticoagulación temprana.

El compromiso de múltiples órganos se expresa por la alteración de las pruebas bioquímicas, como la elevación de las aminotransferasas, deshidrogenasa láctica, creatinina, troponinas, proteína C reactiva y procalcitonina¹⁶.

Figura 1. Curso del SARS-CoV 2



Fuente: Protocolo de Atención de Enfermería para Pacientes en estado crítico con diagnóstico de SARS-CoV2²²

6.5. Signos de alarma en hospitalización

Durante la estancia hospitalaria hay signos y síntomas que nos indican la gravedad y complicación del paciente, los cuales no se deben dejar pasar, para darle su manejo y atención oportuna.

Los signos y síntomas de alarma se enlistarán en la siguiente tabla:

Tabla 2. Signos y síntomas de alarma.

Complicación	Signos y síntomas
SDRA	Disnea, taquipnea, hipoxia Insuficiencia respiratoria Síndrome de dificultad respiratoria saturación de oxígeno <90% Transaminasemia Leucopenia Alteración radiográfica (infiltrados bilaterales) Síndrome pleuropulmonar Abundantes secreciones (PaO ₂ /FiO ₂ <300mmHg) Elevación de marcadores inflamatorios (proteína C reactiva, LDH, IL-6, Dímero D, ferritina, troponina) Linfopenia Trombocitopenia
Sepsis	Taquipnea Hipotensión
Shock séptico	Leucocitosis Hipotensión arterial (sistólica <90 mmHg, media <60, disminución de TA sistólica) Alteraciones circulatorias: hipotensión, lactato sérico mayor

	Manifestaciones de hipoperfusión tisular: oliguria, piel fría y moteada y pulso débil
Falla multiorgánica	Hipotermia, hipovolemia, hiper o hipocalcemia, neumotórax a tensión Disfunción orgánica Taponamiento cardiaco Tromboembolismo pulmonar
Lesión renal	Oliguria, vomito Urea y creatinina elevados
Alteraciones neurológicas	Ansiedad, agitación, confusión mental Sincope
Alteraciones cardiacas	Exacerbación de síntomas cardiovasculares Arritmias, bradicardias
Hematológicas	Linfopenia Niveles elevados de proteína C reactiva

Fuente: Protocolo de Atención de Enfermería para Pacientes en Estado Crítico con Diagnostico de SARS-CoV 2²².

6.6. Fisiopatología

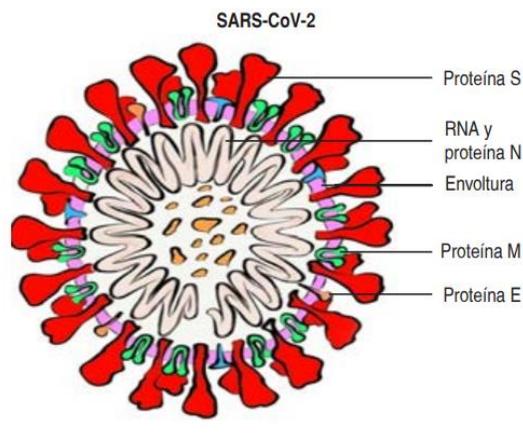
El COVID-19 es producida por el SARS-CoV-2, y va a afectar principalmente las vías respiratorias bajas²³.

El SARS-CoV-2 es un virus envuelto, con un diámetro de aproximadamente 60-140 nm, cuya forma puede ser esférica, elíptica o pleomórfica²⁴.

El genoma viral codifica proteínas estructurales y no estructurales; por su importancia, las primeras se describen a continuación:

- Espícula (proteína S): se proyecta a través de la envoltura viral y forma las espículas de la corona; se encuentra glucosilada y es la encargada de mediar la unión del receptor, así como su fusión con la célula del huésped²⁵.
- Proteína de membrana (M): posee dos extremos, un dominio N-terminal corto que se proyecta en la superficie externa de la envoltura y un extremo C-terminal largo interno; juega un papel importante en el ensamblaje del virus³⁴.
- Proteína de la nucleocápside (N): se asocia con el genoma de ARN para formar la nucleocápside; se piensa que puede estar involucrada en la regulación de la síntesis del ARN e interactúa con la proteína M al momento de la replicación viral²⁶.
- Proteína de la envoltura (E): es una proteína que funciona como porina, formando canales iónicos, se desconoce su función específica; sin embargo, en el virus SARS-CoV esta proteína participa en el ensamblaje del virus.

Figura 2. Esquematación del virus SARS-COV 2.



Fuente: Etiología y fisiopatología del SARS-CoV-2²⁶

El SARS-CoV-2 contiene cerca de 30,000 bases de RNA, para entrar a la célula huésped utilizara la proteína de espiga (S), la cual tiene gran afinidad al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2)²³.

La ACE 2 es una proteína de membrana tipo I que tiene receptores en el pulmón, corazón, riñón e intestino, principalmente asociados con enfermedades cardiovasculares. Se ha documentado que la replicación viral primaria ocurre en el epitelio de la mucosa de la cavidad nasal y faringe.

El virus del SARS-CoV 2 ingresa a toda célula que tenga el receptor de ACE 2. Los neumocitos tipo II es una unidad que contiene miles de receptores de ACE 2. Los neumocitos tipo II se encuentran en los alveolos, los cuales son las unidades funcionales del aparato respiratorio.

Los neumocitos tipo II se encargan de sintetizar y secretar el surfactante pulmonar, el cual es un líquido que se encuentra en las paredes del alveolo. El surfactante es un líquido tensoactivo que impide el colapso alveolar. Permite que el alveolo permanezca abierto y reduce la tensión dentro de él. Es el encargado de mantener la interfaz de líquido y aire en un equilibrio perfecto

Los receptores ACE 2 que están localizados en el tracto respiratorio inferior de los humanos son los receptores celulares para SARS-CoV 2, ya que el virión cuenta con S-glicoproteína en la superficie del coronavirus que es capaz de unirse al receptor ACE 2 de las células humanas. La glicoproteína S incluye dos subunidades, S1 y S2: la primera determina el tropismo celular, y la segunda media la fusión de la membrana celular del virus¹⁸.

El SARS-CoV 2 contiene alrededor de 30 000 bases de RNA. Utiliza la proteína de espiga (S) densamente glucosilada para entrar a las células huésped y se une a con gran afinidad al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2), dicha enzima esta expresada en las células alveolares tipo II. El RNA del virus ingresa a las células del tracto respiratorio superior e inferior, y es traducido a proteínas virales¹³.

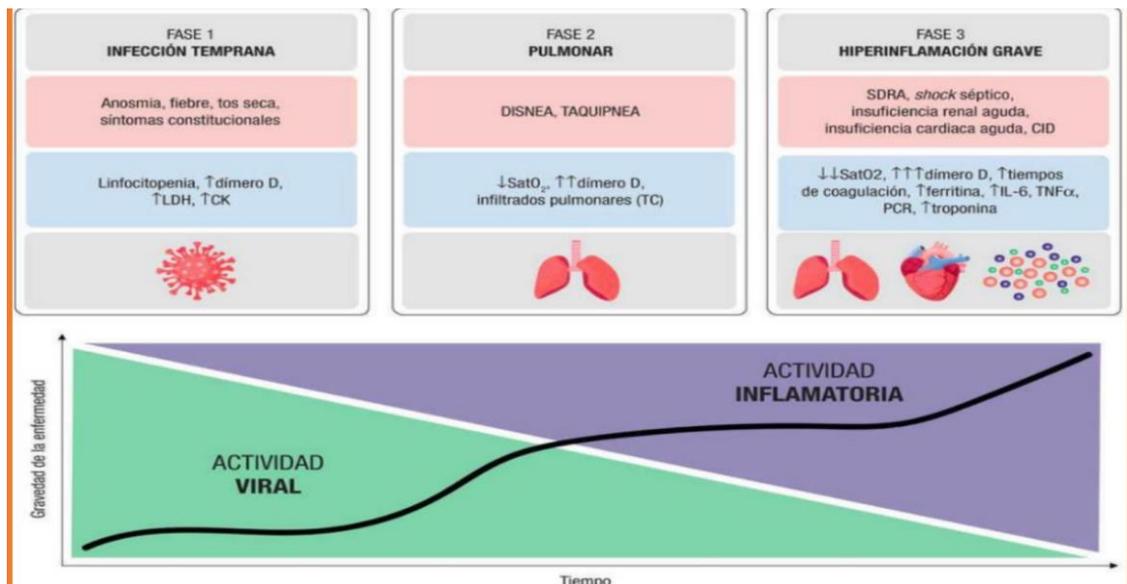
El contagio del virus se dará de persona a persona a través de contacto directo con aerosoles o lo que se conoce como gotas de saliva, además a través de fluidos corporales como son la sangre, orina, heces, o también por superficies y objetos contaminados.

El virus ingresara a las vías respiratorias, en concreto a la oro y nasofaringe, a través de gotitas de saliva, como se mencionó anteriormente, y lo que provocará que se desencadene la respuesta inmunológica, que posteriormente descenderá a los pulmones, a través del árbol traqueobronquial.

Para describir el proceso fisiopatológico del SARS-CoV 2, se han propuesto 3 fases:

- Fase temprana o estadio I: inicia la respuesta inmune innata, se inicia síntomas leves (tos, fiebre, cefalea, mialgia), se inicia linfopenia y la elevación de dímeros.
- Fase pulmonar o estadio II: comienza la activación de la cascada inflamatoria, que provocara daño tisular, la afección respiratoria provocara insuficiencia respiratoria aguda, con una elevación moderada de PCR y transaminasas.
- Fase hiperinflamatoria o estadio III: aquí se encontrará la insuficiencia multiorgánica, con un grave compromiso pulmonar, y se dará un síndrome de tormenta de citoquinas²⁷.

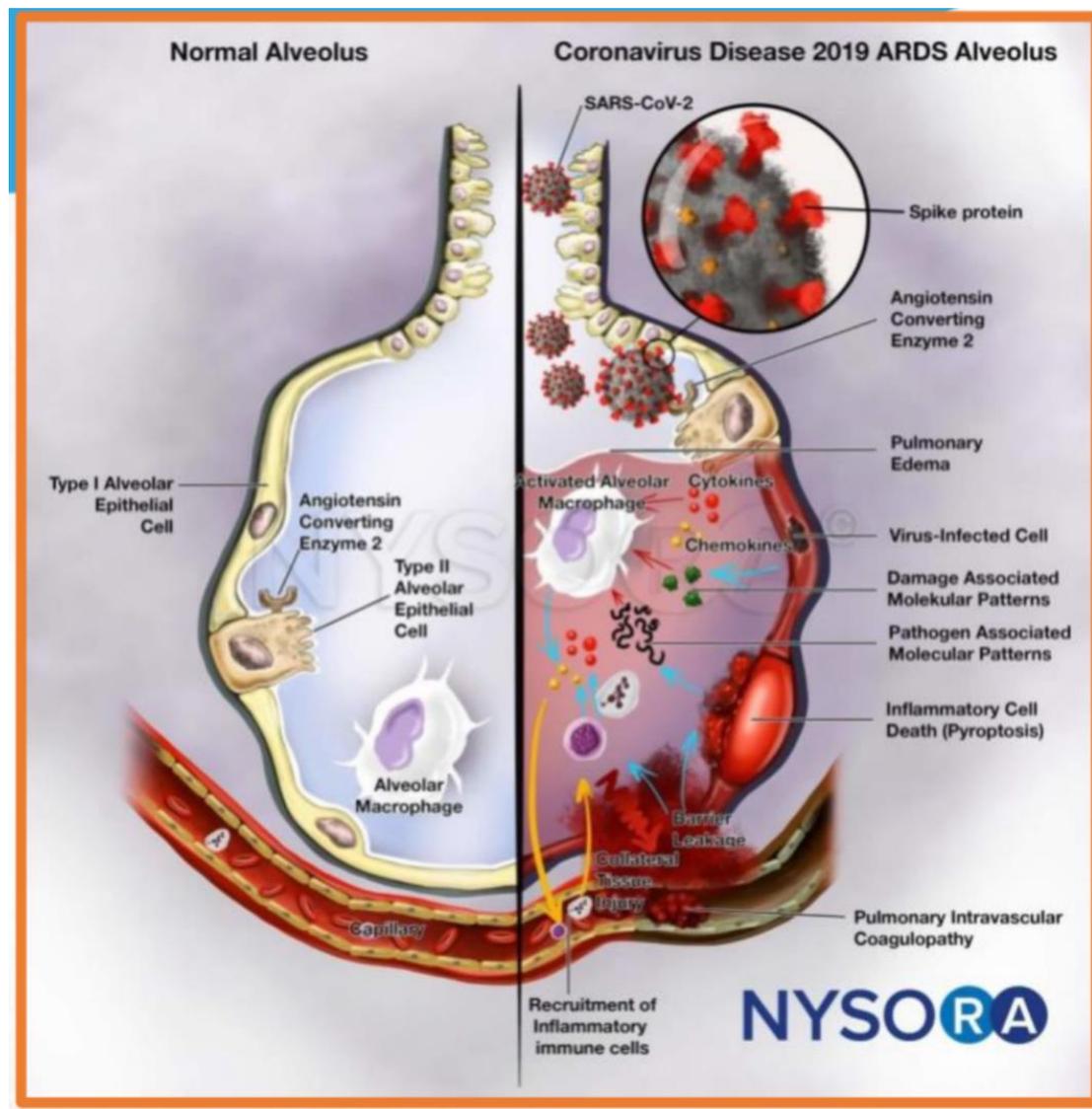
Figura 3. Fases de la infección por COVID.19.



Fuente: Fisiopatología de la enfermedad cardiovascular en pacientes con COVID-19. Isquemia, trombosis y disfunción cardíaca²⁵.

Al ingresar el virus a los alveolos, mediante su proteína S (spike) al receptor, la infección desencadenara la activación de células que secretan citosinas (IFN, α , β , IL-1, IL-6, TNFa) y quimiocinas (IL-, CCL-2, 3 y 5) lo que iniciara el aumento de la permeabilidad de los capilares, potenciando el edema y la infiltración de células inflamatorias en los alveolos, provocando la disminución de la producción de surfactante, colapsando el alveolo comprometiendo la ventilación-perfusión, provocando el Síndrome de Dificultad Respiratoria (SDRA)²².

Figura 4. Daño alveolar por COVID-19.



Fuente: Manejo de la dificultad respiratoria COVID-19²².

Se provocará que se inicie lo que es conocido como “tormenta de citoquinas” debido a la liberación excesiva de las células inflamatorias. Lo que condiciona la respuesta inflamatoria pulmonar, además de la inflamación del endotelio de los vasos sanguíneos, provocando micro trombos en venas y arterias, responsables de la elevación del fibrinógeno y del D²⁸.

La tormenta de citoquinas se define como la alta producción de interleucina IL-1 β (IL-1 β), interleucina-6 (IL-6) y factor de necrosis alfa (TNF- α), que provocan la inhibición de la diferenciación de células T, activa la respuesta proinflamatoria y proporciona el escenario de patogénesis de SARS-CoV 2 y es la causa de gravedad de la enfermedad y muerte en los pacientes²⁹.

Llevando a las características comunes de los pacientes graves que son: linfopenia con disminución de células T (CD4 + CD8), células B y células asesinas naturales (NK); además, disminución de monocitos, eosinófilos y basófilos y aumento de neutrófilos que indican la gravedad en la enfermedad y mal pronóstico clínico³⁰.

6.7. Diagnóstico

El diagnóstico de COVID 19 se hace por medio de la obtención de la historia clínica, antecedentes epidemiológicos, pruebas de imagen y de laboratorio.

El diagnóstico se iniciará con la presencia de síntomas como son fiebre, tos y sensación de falta de aire.

El diagnóstico se basa en la presencia de secuencias específicas del RNA del SARS-COV-2.

La prueba diagnóstica identifica secuencias presentes únicamente en el genoma de SARS-COV-2 mediante la técnica de PCR basada en la producción de millones de fragmentos de DNA que pueden ser detectados al momento que se sintetizan³¹.

Actualmente el diagnóstico de COVID-19 depende de la reacción en cadena de polimerasa (PCR), la OMS sugiere realizar estudios en imagen torácica en:

1. Pacientes sintomáticos cuando la prueba de PCR no es viable, los resultados se retrasan o hay una prueba negativa, pero existe una alta sospecha clínica de COVID-19
2. Al igual la OMS sugiere realizar estudios de imagen en:
 - Pacientes sospechosos, confirmados no hospitalizados con síntomas leves
 - Para pacientes sospechosos, confirmados no hospitalizados, con síntomas moderados o severos.
 - Para pacientes con sospecha, confirmados hospitalizados o con síntomas moderados o severos, para decidir el manejo terapéutico³².

→ Radiografía

En la radiografía de tórax los hallazgos más comúnmente encontrados son: consolidación, imagen en vidrio despulido, de distribución periférica y en las zonas inferiores, con un involucro bilateral, los hallazgos radiográficos tienen un pico de aparición a los 10-12 días del inicio de los síntomas³².

→ Tomografía

Es el principal medio diagnóstico por su sensibilidad. En la TAC se distinguen estadios y patrones acorde con los cambios durante la recuperación de la infección.

A) Patrones:

1. Patrón en vidrio despulido: área de mayor atenuación pulmonar dentro de la cual se pueden visualizar las estructuras vasculares
2. Patrón en Crazy-paving, en empedrado o adoquinado: patrón reticular a menudo con apariencia de engrosamiento septal interlobular. Superpuesto a opacidades en vidrio despulido
3. Consolidación: se refiere a ocupación del espacio aéreo por productos patológicos, la consolidación aparece como un aumento homogéneo de la atenuación parenquimatosa pulmonar que oculta los márgenes de los vasos y las paredes de las vías respiratorias³².

B) Estadios:

1. Estadio 1: 0-4 días. El patrón en vidrio despulido fue el principal hallazgo en los lóbulos inferiores
2. Estadio 2: 5-8 días. Se observará un patrón en empedrado. En este estadio la infección rápidamente se agrava y se extiende de forma bilateral.
3. Estadio 3: 9 a 13 días. Se observará un patrón de consolidación.
4. Estadio 4: más de 14 días. Resolución gradual de consolidación.

6.8. Tratamiento

El tratamiento para el COVID-19 dependerá de la gravedad en la que se presente la infección, clasificándose en leve, moderada o grave.

La infección de gravedad leve se define como los pacientes con síntomas que cumplen la definición de caso de COVID-19 sin evidencia de neumonía viral o hipoxia. Los signos y síntomas son: fiebre, tos, fatiga, anorexia, dificultad para respirar, mialgias, dolor de garganta, congestión nasal, dolor de cabeza, diarrea, náusea y vómitos. La pérdida del olfato o del gusto se precede a la aparición de los síntomas respiratorios.

La infección moderada incluye signos de neumonía como son fiebre, tos, disnea, respiración rápida.

En el caso de la infección de tipo grave incluye los signos clínicos de neumonía más 1 de los siguientes: frecuencia respiratorio superior a 30, dificultad respiratorio grave o saturación de oxígeno inferior al 90% con aire ambiente³³.

1. Enoxaparina

El primer medicamento recomendado es la enoxaparina, usada como trombo profilaxis en todos los pacientes hospitalizados, evita eventos tromboembólicos³³.

Su uso se basa en que existe una interacción compleja entre la liberación de citocinas proinflamatorias, el aumento de la disfunción/daño endotelial y la posible coagulopatía inducida por sepsis durante la fase aguda de la enfermedad, que en casos graves puede aumentar el riesgo de trombosis³⁴.

El aumento de las características protrombóticas de COVID-19 probablemente se deba a hipoxemia grave y prolongada que estimula la trombosis, a la elevación de citocinas en pacientes críticamente enfermos y a un presunto papel de los fenómenos tromboticos pulmonares locales³⁵.

Se presume que la disfunción endotelial pulmonar protrombótica conduce a una inflamación aguda grave (a través de la liberación de complemento y citocinas) y la activación de la coagulación sanguínea con micro trombosis vascular que desencadena una coagulopatía más severa, lo que podría conducir a una coagulación intravascular diseminada (CID)³⁴.

Si esto está relacionado o no con un estado protrombótico específico asociado con COVID-19 es posible, pero aún no existe certeza suficiente.

Su dosis es: ³³

- Peso del paciente menos a 80 kilogramos: 40 mg vía subcutánea cada 24 horas durante la hospitalización y hasta completar 14 días del alta hospitalaria.
- Peso del paciente mayor a 80 kilogramos: 60 mg vía subcutánea cada 24 horas durante la hospitalización y hasta completar 14 días del alta
- Peso del paciente mayor a 100 kilogramos: 40 miligramos vía subcutánea cada 12 horas

2. Dexametasona

Al hacer uso de este medicamento se encontró una disminución de 27% en la mortalidad de pacientes que requirieron oxígeno y una disminución de 36% en la mortalidad de los que requirieron ventilación mecánica.

Glucocorticoides como la dexametasona ejercen su acción biológica mediante la activación de la transcripción de los genes corticoide-sensibles. Los efectos antiinflamatorios, inmunosupresores y anti proliferativos se inducen, entre otras cosas, mediante la reducida formación, liberación y actividad de los mediadores antiinflamatorios y a través de la inhibición de funciones específicas y migración de las células inflamatorias. Además, los corticoides pueden inhibir los efectos de linfocitos T y macrófagos sensibilizados sobre las células dianas³⁶.

Los resultados de un estudio con asignación aleatoria de evaluación del tratamiento contra COVID19 (Recovery, por su acrónimo en inglés) conducido en el Reino Unido, mostraron que la mortalidad en el grupo de pacientes graves y críticos que recibió el corticoesteroide dexametasona fue menor, comparada con la del grupo con solamente el tratamiento de soporte estándar³⁷.

Por lo tanto, la dexametasona debe de ser considerada como estándar de tratamiento farmacológico en pacientes hospitalizados y se recomienda su utilización bajo estricto seguimiento de control de infecciones, farmacovigilancia y de acuerdo con los criterios descritos en el estudio original³³:

- Pacientes hospitalizados por infección confirmada por SARS-CoV-2 o con sospecha clínica de COVID-19, que requieran de oxigenación suplementaria o estén en ventilación mecánica.
- Sin antecedentes o contraindicaciones que representen riesgo para recibir Dexametasona.
- En dosis de 6 mg una vez al día durante 10 días. El tratamiento se suspenderá antes de los 10 días si el paciente es egresado del hospital.
- No se deberá prescribir dexametasona a pacientes ambulatorios o aquellos que no requieran de oxigenación suplementaria.
- Se debe obtener el consentimiento informado por escrito en donde se expliquen claramente los riesgos y beneficios esperados de la administración del tratamiento, en términos entendibles al paciente y a sus familiares.

Su dosis es:

- 6 miligramos cada 24 horas por hasta 10 días o hasta el alta hospitalaria, lo que ocurra primero.

3. Paracetamol

Su uso está indicado en caso de fiebre, dolor de cabeza o malestar corporal.

El 17 de marzo de 2020, la agencia nacional de seguridad de medicamentos y productos sanitarios (ANSM) de Francia, recomienda, en caso de dolor y fiebre el uso de paracetamol, respetando las consideraciones de uso racional de dicho medicamento, considerando además el mayor riesgo de los AINE para algunas complicaciones como trombocitopenia, sangrado digestivo, afección renal e incluso su riesgo cardiovascular³⁸.

La ANSM recomienda sobre el uso de paracetamol en el marco de COVID-19³⁹:

- Indicar la dosis más baja por el menor tiempo posible
- Respetar la dosis máxima por dosis y por día, el intervalo inter-dosis y la duración máxima recomendada del tratamiento. En adultos sanos la pauta posológica es de 325 a 650 mg cada 4-6 horas; en niños 60 mg/kg/día, que se reparte en 4 o 6 tomas diarias. Dosis máxima en niños > 10 años y adultos, 4 gramos por día) La duración recomendada es 3 días en caso de fiebre y 5 días en caso de dolor.
- Verificar la presencia de paracetamol en otros medicamentos (utilizados para el dolor, fiebre, alergias, síntomas de resfrío o enfermedad similar a la gripe).
- Alertar a poblaciones especiales (peso menor a 50 kg, insuficiencia hepática leve a moderada, insuficiencia renal grave, alcoholismo, etc.)

4. Oxigenoterapia

Se deberá iniciar si la saturación de oxígeno baja de 90-92% en aire ambiente, con el objetivo de mantener una saturación superior o igual al 92-95%.

Se inicia con puntas nasales de 2-5 lts/min evaluando la efectividad.

Si la saturación sigue disminuyendo, valorar la posibilidad de usar mascarilla simple de 5-8 lts/min.

La siguiente elección de tratamiento, si lo anterior falla, se administrara oxígeno a flujos altos con una mascarilla bolsa reservorio de 10-15 lts/min.

Es fundamental el saber reconocer la insuficiencia respiratoria hipoxémica grave en los pacientes con disnea que no respondan a la oxigenoterapia convencional. Cuando falla el dispositivo anteriormente mencionado y el paciente siga presentando hipoxemia y un mayor trabajo respiratorio el paciente suele requerir ventilación mecánica⁴⁰.

7. Ventilación mecánica

7.1. Definición

La ventilación mecánica es un tratamiento de soporte vital, es una alternativa terapéutica, que brinda apoyo ventilatorio a los pacientes que se encuentran en estado crítico padeciendo insuficiencia respiratoria.

El objetivo de la ventilación mecánica será dar soporte a la función respiratoria hasta la reversión total o parcial de la causa que origino la disfunción respiratoria, teniendo como pilares mejorar el intercambio gaseoso, evitar la injuria pulmonar y disminuir el trabajo respiratorio⁴¹.

Ventilación mecánica se define como el tratamiento de soporte vital, en el que utilizando una máquina que suministra un soporte ventilatorio y oxigenatorio, que facilita el intercambio gaseoso y el trabajo respiratorio de los pacientes con insuficiencia respiratoria⁴².

Un ventilador se define como una maquina diseñada para administrar una energía capaz de reemplazar o aumentar la función natural de ventilar, es decir el trabajo respiratorio que debería realizar los músculos del paciente⁴³.

7.2. Modos ventilatorios

Los modos ventilatorios son patrones de funcionamiento y de interacción entre el paciente-ventilador. No existe un modo universal, existen diversos que se adecuan según el perfil fisiopatológico y clínico del enfermo.

Existen dos formas de generar flujo a partir de un ventilador:

- 1) Controlar como variable programable el volumen: cada ciclo es entregado con el mismo nivel de flujo y tiempo, lo que determina un volumen constante independiente del esfuerzo del paciente y de la presión que se genere.
- 2) Controlar como variable programable la presión: la presión no puede superar un cierto limite indicado por el operador durante todo el ciclo inspiratorio. Cada ciclo respiratorio será entregado en la inspiración a un nivel de presión

preseleccionado por un determinado tiempo. Los cambios en la distensibilidad de la pared torácica, así como la resistencia del sistema, influirán en el volumen tidal.

Los modos ventilatorios más frecuentes incluyen:

1. Ventilación asistida controlada (AC): las respiraciones se entregan según lo programado tanto en volumen tidal, flujo pico y la frecuencia respiratoria. La sensibilidad se regula para que el paciente haga mayor frecuencia respiratoria que la programada.
2. Ventilación controlada por presión (PSV): consiste en la aplicación de una presión inspiratoria, un tiempo inspiratorio, la relación I: E y la frecuencia respiratoria programadas. El flujo varía de acuerdo con la demanda del paciente
3. Ventilación controlada por volumen (CMV): todas las respiraciones son controladas por el respirador y ofrece un volumen tidal y frecuencia respiratoria predeterminados. No acepta el estímulo inicial del paciente.

7.3. Indicaciones de la ventilación mecánica

La ventilación mecánica puede sustituir total o parcialmente la respiración espontánea. Las principales situaciones clínicas que indican la necesidad de manejar la vía aérea son las siguientes:

1. Mejorar el intercambio gaseoso:
 - Ventilación alveolar
 - Oxigenación arterial
2. Mantener el volumen pulmonar y modificar la relación presión/volumen
 - Mejorar la capacidad residual funcional y volumen de fin de inspiración
 - Aumentar la distensibilidad
 - 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 ^{43,44}.

7.4. Variables que programar

- Frecuencia respiratoria: se recomienda utilizar una frecuencia respiratoria de 12 a 16. Debido a que la Frecuencia respiratoria por volumen corriente son determinantes del volumen minuto y del nivel de CO₂, esta variable podrá ser ajustada de acuerdo con el nivel de paCO₂.
- Volumen corriente: es la cantidad de aire que entra a la vía aérea en una inspiración. Deberá ser de 6-8 ml/kg y se ajustará en función del nivel de pCO₂ que deba tener el paciente. Un volumen corriente menor a 6ml/kg es utilizado durante la ventilación protectora.
- Fracción inspirada de oxígeno (FiO₂): en la programación inicial utilizar el 100%. Es deseable tener un FiO₂ menor al 60%.
- Presión positiva al final de la espiración (PEEP): es la presión que permanece en los alveolos al final de la espiración. Funciona para evitar el colapso alveolar. Deberá de ser de 4-5 cm²H₂O.
- Sensibilidad: es el nivel en el cual el esfuerzo del paciente es detectado por el ventilador para ser asistido. Si es programado por presión es de 0.5 a 2 cm²H₂O y si es por flujo es de 2-6 litros/min.
- Flujo: es la velocidad con la que entra el aire a la vía aérea del paciente. En ventilación controlada por presión se ajusta a las condiciones de distensibilidad pulmonar, en ventilación controlada por volumen, el flujo determina el tiempo que dura la inspiración y en consecuencia la I: E

- Tiempo inspiratorio: en ventilación controlada por presión se programa este parámetro, y se ajusta de acuerdo a la I: E deseada
- Presión inspiratoria: se programa solamente en ventilación controlada por presión, al programarlo se debe asegurar que se esté generando el volumen corriente deseado⁴³.

7.5. Variables que monitorizar

- Saturación de oxígeno por oximetría de pulso: es un monitoreo no invasivo, en la cual los pulsioxímetros detectan solo la hemoglobina en las arterias pulsátiles, convirtiéndose en un monitoreo obligado en todos los pacientes que reciben ventilación mecánica. Es deseable que se tenga un valor >90%.
- Presión arterial de CO₂ (PaCO₂): su valor normal es de 35-40 mmHg
- Volumen minuto: es la cantidad de aire que se mueve al interior de la vía aérea cada minuto y se obtiene al multiplicar la frecuencia respiratoria por el volumen corriente
- Presión inspiratoria Pico: es la máxima presión que se alcanza en la vía aérea y está determinada por: volumen de aire, resistencia al flujo de aire y la elasticidad de volumen pulmonar y de la pared torácica.
- Presión meseta o plateau: estima de forma indirecta la presión alveolar. Se debe mantener por debajo de 30 cmH₂O⁴⁴.

7.6. Ventilación mecánica en COVID 19

La principal indicación de la ventilación mecánica en el paciente con COVID 19 es la falla respiratoria, no se debe retrasar el inicio de la ventilación mecánica cuando: haya una PaO₂/FiO₂ <200, deterioro neurológico, acidosis pH<7.35 y un aumento del trabajo respiratorio.

Las metas durante la ventilación mecánica en el paciente con COVID 19 serán mejorar la oxigenación con una saturación de 92-96%, disminuir el trabajo

respiratorio del paciente, mantener niveles paCO_2 adecuados, proteger al pulmón aplicando estrategias de protección pulmonar con presión plateau $<30\text{cmH}_2\text{O}$, cuidar la sincronía ventilador-paciente y reconocer las indicaciones de destete de la ventilación mecánica para evitar tiempos prolongados con esta.

Durante la terapia con ventilación mecánica se debe considerar evitar la lesión pulmonar inducida por el ventilador, para lo cual es necesario plantear una estrategia con ventilación con bajos niveles de volumen corriente, con las siguientes características:

- Modo: Asistido-Controlado A/C
- Control: volumen o presión
- PEEP: $10\text{cmH}_2\text{O}$, en ocasiones se sugiere usar una estrategia de PEEP más alta
- FIO_2 : al iniciarse la terapia se usará el 100%, después mediante la valoración del paciente se irá disminuyendo, teniendo como meta lograr una saturación de oxígeno entre 92-96%
- Volumen corriente: se recomienda el uso de volumen corriente bajo que estará entre 4-8 ml/kg de peso predicho. El protocolo de estudio ARDS Net estableció el volumen corriente inicial en 6 ml/kg y posterior medir la presión Plateau, si esta es $>30\text{cmH}_2\text{O}$ el volumen podría reducirse en pasos de 1 ml/kg. Se recomienda mantener presiones mesetas $<30\text{cmH}_2\text{O}$.⁴⁵
- Frecuencia respiratoria: 16-20 respiraciones por minuto, entre más bajos niveles de volumen corriente se utilicen se deberá optar por frecuencia respiratorias más altas.
- Sensibilidad: idealmente entre 3 a 5 lts/min, ajustando de acuerdo a los esfuerzos del paciente.
- Flujo: será de acuerdo con el tiempo inspiratorio deseado para lograr mayor sincronía entre el paciente y el ventilador. La programación estará entre 30-50 L/min.
- Tiempo inspiratorio: es una variable dependiente del flujo y del volumen corriente. Debe estar en un rango entre 0.8-1.2 seg.

El manejo propuesto hasta el momento del paciente en ventilación mecánica invasiva está basado principalmente en aplicar estrategias de protección pulmonar (VT bajos y PEEP altos que mantengan Presión meseta < 30 CmH2O y presión de conducción < 15 CmH2O ⁴⁶.

La neumonía por COVID-19 es una enfermedad con fenotipos específicos, siendo dos, que deben ser conocidos por los médicos que atienden a estos pacientes que requieren asistencia mecánica ventilatoria. La principal característica de cada uno de los fenotipos es la disociación entre la severidad de la hipoxemia y su mecánica respiratoria⁴⁷.

7.7. Cuidados especializados de enfermería al paciente bajo ventilación mecánica invasiva

1. Monitorización del paciente con ventilación mecánica

a) Monitorización general

La monitorización general engloba la valoración del estado neurológico, respiratorio, cardiovascular, renal y gastrointestinal, la cual se englobará en la siguiente tabla:

Tabla 3. Monitorización general del paciente bajo ventilación mecánica.

Estado a monitorizar	Que se monitoriza
Estado neurológico	Estado del paciente en relación al ventilador, si está en sincronía o al contrario está luchando con el ventilador.
Estado respiratorio	Se debe registrar frecuencia respiratoria y el patrón respiratorio, observando simetría del movimiento torácico y realizando una auscultación. Otro aspecto es el control de presiones en la vía aérea También se debe tener en cuenta la coloración de piel y mucosas y la temperatura.

	Para finalizar, en este aspecto es importante la radiografía de tórax ya que permite detectar cambios de las alteraciones pulmonares.
Estado cardiovascular	Se valorará la frecuencia cardiaca, sonidos cardiacos, pulsos periféricos, presión arterial, distensión yugular, presencia de edema y oliguria.
Estado renal	Va a determinar el balance de líquidos y de electrolitos, es importante el control de entradas y salidas.
Estado gastrointestinal	Se empleará el sondaje nasogástrico u orogástrico para la monitorización de la secreción gástrica con la finalidad de evitar el sangrado.

Fuente: Revista de Enfermería Intensivista⁴³

b) Monitorización de los parámetros ventilatorios

El manejo ventilatorio adecuado de los pacientes surge como un desafío, el personal de salud debe tener competencias para su manejo.

La implementación de estrategias de protección pulmonar, como la disminución de volúmenes corrientes, presiones meseta y frecuencias respiratorias, han demostrado mejorar la sobrevida de los pacientes, de igual forma que la implementación de elevados valores de PEEP

Ante una vasta evidencia en estrategias de protección pulmonar, se debe considerar la individualización del abordaje ventilatorio del paciente, dado que todos los casos tienen respuestas variables y no estereotipadas a las diferentes estrategias antes mencionadas⁴⁸. Se debe considerar:

- Utilizar un volumen corriente bajo. Se recomienda en el paciente con SDRA, ventilar con volúmenes corrientes de entre 4 y 6ml/peso ideal, calculándose en hombres con la fórmula: $50+0,91$ (talla -152,4); y en mujeres: $45,5+0,91$ (talla -152,4).

- Presión meseta entre 25-26cmH₂O. Se ha asociado con una reducción del 9% en la mortalidad hospitalaria. Se recomienda realizar programación de parámetros con el objetivo de tener esta presión con valores menores de 30cmH₂O
- Se ha documentado que los pacientes responden muy bien a PEEP elevadas, entre 12 y 17cmH₂O, valores elevados de PEEP han tenido un impacto positivo en la oxigenación. Durante la titulación de la PEEP, la presión de la meseta puede aumentar por encima de 30cmH₂O, teniendo en cuenta que, si el aumento de PEEP disminuye la P_{plat}, se reclutará el pulmón
- A pesar de que expertos internacionales han mencionado una mayor comodidad en ventilar a los pacientes con COVID-19 en modos convencionales controlados por presión, hay evidencia que demuestra la no superioridad frente a modos controlados por volumen, en términos de disminución de la mortalidad
- La titulación de la FiO₂ se debe realizar con el objetivo de buscar la normoxemia en gases arteriales o saturaciones parciales de O₂ entre 88-92%

Se enlista en la siguiente tabla un resumen de las recomendaciones de configuración ventilatoria para pacientes críticos:

Tabla 4. Recomendaciones de configuración ventilatoria para pacientes críticos con SARS-Cov 2.

Parámetros o variable	Recomendación	Consideraciones adicionales
Modo ventilatorio	Sin diferencias entre los modos A-C/P y A-C/V	Ajuste según los requerimientos fisiológicos
Volumen corriente	VT: 4-6 ml/kg de peso ideal	Se recomienda ventilar entre 4 y 6ml/peso ideal, calculándose en hombres con la formula= $50+0,91$ (talla en cm $-152,4$); y en

		mujeres=45,5+0,91 (talla en cm -152,4); se recomienda ajustar con el objetivo de mantener las presiones meseta ≤30cmH2O
Frecuencia respiratoria	<35 rpm	Se recomienda ajustar según valores de pCO2 y pH. CO2 ideal: (FR actual × pCO2 actual) / pCO2 ideal
Fracción inspirada de oxígeno	Iniciar con un valor elevado de 100% y realizar titulación según gases arteriales y saturometría	Se recomienda buscar valores de PaCO2 de 60 mmHg o SpO2 entre 92-96%
PEEP	Considere iniciar con valores de PEEP elevados entre 12-17 cmH2O	Experiencias internacionales en manejo ventilatorio del COVID-19 mencionan que estos pacientes son buenos respondedores a elevados niveles de PEEP

Fuente: Acta Colombiana de Cuidado Intensivo⁴⁸

2. Medición de saturación de oxígeno

La oximetría de pulso se ha convertido en un instrumento para la atención del paciente crítico debido a que su valor aporta de manera rápida algún grado de hipoxia, por lo tanto, los cambios fisiopatológicos pulmonares a nivel ventilación-perfusión que presente el paciente con SARS-CoV 2.

La enfermedad descrita, crea un desajuste entre el movimiento del oxígeno en los pulmones y la circulación sanguínea. Por ello la medición de saturación de oxígeno es indispensable en conjunto con la determinación de gases en sangre arterial.

Su valor de referencia es de 92-95% en el paciente con SARS-Cov 2.

El cuidado de enfermería en la medición de saturación de oxígeno debe de valorarse como estándar de oro.

3. Aspiración de secreciones

La aspiración de secreciones es un procedimiento el cual tiene como objetivo principal despejar la vía aérea de mucosidad que impide un adecuado intercambio gaseoso.

Previo a realizarla el personal requiere valorar el sistema respiratorio mediante la auscultación intencionada de búsqueda sonidos respiratorios adventicios.

La aspiración de secreciones se recomienda hacerla con sistemas cerrados ya que así se reduce la exposición del personal de enfermería, disminuyendo la posibilidad de contagio de estos.

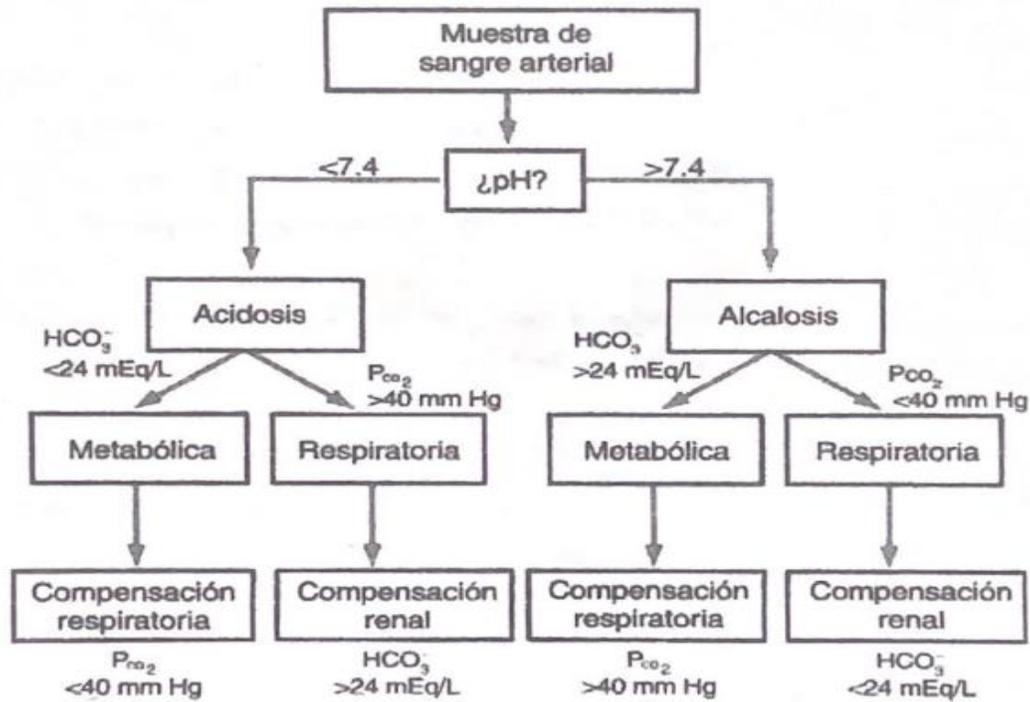
La evidencia científica demuestra que los sistemas de aspiración cerrada producen una mejoría en el llenado capilar, mantienen permeable la vía aérea y conservan estable el volumen pulmonar. Como consecuencia de esto, hay un colapso alveolar menor que con los sistemas abiertos ya que permiten una inflación pulmonar espontánea y el continuo flujo de oxígeno, manteniendo así una adecuada saturación de oxígeno. Conseguir un colapso alveolar menor es importante en estos pacientes ya que una de las técnicas usadas para mejorar la capacidad respiratoria es el reclutamiento alveolar⁴⁹.

4. Toma e interpretación de gasometría arterial

La punción arterial tiene riesgos de hemorragia y trombosis, por lo tanto, es una técnica que se tiene que realizar en casos indicados e imprescindibles. Previo a realizar la punción, se debe realizar el test de Allen que asegura la perfusión de sangre hacia la mano.

La interpretación se dará analizando cada uno de los parámetros que se valoran. A continuación, se presenta una imagen guía para la interpretación de los valores mostrados en la gasometría arterial:

Figura 5. Interpretación de gasometría arterial.



Fuente: Ventilación mecánica invasiva en COVID-19⁴⁶

5. Medición de globo de cánula endotraqueal

El que no se encuentre la presión del manguito endotraqueal en adecuados valores, puede provocar la formación de lesiones celulares, cambios inflamatorios y complicaciones posteriores.

El neumotaponamiento es un manguito que se infla con un pequeño volumen de aire que permite un sello entre la luz de la tráquea y el tubo que facilita la ventilación a presión positiva de los pulmones y evita la aspiración pulmonar.

El manguito debe estar a una presión de 20 a 30 cmH2O.

6. Cambio de fijación de cánula endotraqueal

Las extubaciones no planeadas son eventos adversos frecuentes y se muestran como indicadores de la calidad de atención.

Los profesionales utilizan la técnica de fijación de tres tiras separadas, atribuyéndole características como eficacia en la estabilización y gran adaptabilidad a la mayor parte de pacientes.

El material de excelencia será la tela adhesiva, en caso de que no haya fijadores ya fabricados, la técnica dependerá de cada institución.

El cambio de fijación se realizará cada vez que sea necesario.

7. Limpieza de la cavidad oral

La fisiología de la cavidad oral se verá alterada por los medios invasivos que tendrá el paciente crítico.

También el uso de medicamentos depresores del sistema nervioso central genera un mal manejo de secreciones lo cual aumenta el riesgo de infecciones asociadas al cuidado del paciente con ventilación mecánica.

La limpieza se deberá hacer con clorhexidina al 0.12% posterior a la aspiración de las vías aéreas, haciendo un cepillado y aseo de la cavidad oral.

8. Movilidad pasiva en cama

La inmovilidad provoca disminución de la masa muscular y ósea, altera la integridad de la piel facilitando la aparición de úlceras por presión.

Los objetivos de la movilidad pasiva son mantener y/o mejorar el rango de movilidad articular, la longitud de los tejidos blandos, la fuerza muscular y reducir el riesgo de tromboembolismo⁵⁰.

Figura 6. Ejercicios de movilización pasiva para el mantenimiento del balance articular para pacientes con COVID-19.

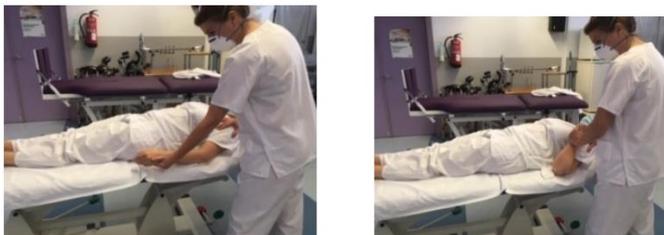
Repetir cada ejercicio entre 5-10 veces de forma pasiva para mantener rangos articulares 2 veces al día coincidiendo con la entrada al box del personal de enfermería / auxiliar .

Miembros superiores:

- **Hombros:** desde de 0 a 180° grados



-**Codos:** Flexionarlo hasta tocar con la mano su propio hombro



- **Muñecas:** Girar la muñeca (como los 5 lobitos)



- **Manos:** Cerrar el puño y abrir.



Miembros inferiores:

- Rodilla:



- Tobillo:



Fuente: Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia.

8. Proceso Cuidado Enfermero

8.1. Definición

A mediados del siglo XX se instauró como un marco metodológico de referencia que diera dirección específica y permitiera definir y aclarar el campo de enfermería dentro de las ciencias de la salud. Proceso de cuidado de enfermería se define como el método sistemático y organizado con base en la solución de problemas, para administrar cuidados de enfermería derivados de la identificación de respuestas reales y potenciales del individuo, familia y comunidad⁵¹.

El Proceso Cuidado Enfermero tiene ciertas características que lo hacen ser funcional, las cuales son:

1. Es un sistema abierto y flexible
2. Es un proceso cíclico y dinámico
3. Se encuentra centrado en el usuario
4. Favorece la creatividad
5. Tiene una finalidad
6. Es interactivo
7. Tiene una base teórica
8. Y es universalmente aplicable.

El proceso de enfermería emplea la taxonomía triple NANDA, NIC y NOC como herramientas para que el paciente reciba el cuidado óptimo por parte de los profesionales de enfermería, ya que con su uso se desarrollan actividades individualizadas.

El Proceso Cuidado Enfermero se encuentra estructurado en cinco etapas: valoración, diagnóstico, planeación, ejecución y evaluación.

8.2. Etapas

8.2.1 Valoración

Es el punto de partida del proceso, es la base de todas las etapas, se puede decir que es un banco de datos.

Se define como un proceso sistemático, organizado, de búsqueda de información realizada a partir de diversas fuentes, con el fin de descubrir el grado de satisfacción de las necesidades de la persona, familia o comunidad, e identificar los diagnósticos de enfermería, conocer sus recursos disponibles y planificar intervenciones.

8.2.2 Diagnóstico:

Es la segunda fase del proceso, aquí el personal de enfermería analiza los datos obtenidos durante la etapa anterior.

Los diagnósticos de enfermería se han establecido como el lenguaje propio de la disciplina.

La Asociación Norteamericana del Diagnóstico Enfermero (NANDA, por sus siglas en inglés), define al diagnóstico como: “es un juicio clínico respecto a la respuesta del individuo, familia o comunidad, de problemas de salud o procesos vitales. El diagnóstico de enfermería proporciona una base para la selección de las intervenciones de enfermería, con el fin de alcanzar los resultados que son responsabilidad de la enfermería”.

8.2.3 Planeación

Tercera etapa del proceso se trata de establecer y llevar a cabo cuidados de enfermería, que conduzcan al usuario a prevenir, reducir o eliminar los problemas detectados, la enfermera trabaja con la persona para llegar a establecer un plan de cuidados dirigido a eliminar o reducir las reacciones indeseables o a favorecer el bienestar.

Se define como: la planeación consiste en la elaboración de estrategias diseñadas para reforzar las respuestas del paciente sano o para evitar, reducir o corregir las respuestas del individuo enfermo identificadas en el diagnóstico enfermero.

8.2.4 Ejecución

Cuarta fase del proceso, ya en esta instancia se pone en marcha el plan de cuidados.

La ejecución comienza después de haberse desarrollado el plan de cuidados y está enfocada en el inicio de aquellas intervenciones de enfermería que ayudarán al usuario a conseguir los objetivos deseados.

8.2.5 Evaluación

Quinta y última fase del proceso, Phaneuf en 1999, define esta fase como “un juicio comparativo sistemático sobre el estado de la persona, emitido en el momento de finalizar el plazo fijado en los objetivos. Al medir el proceso realizado, la enfermera debe darse cuenta de los resultados obtenidos y de la eficacia de las acciones”.

Es la etapa final, evaluar es comparar una situación con los resultados esperados, por consiguiente, la evaluación es un juicio relativo a la forma en que los problemas se están resolviendo, basada en una situación presente.

8.3. Valoración organizada por patrones funcionales de Marjory Gordon

El objetivo de la valoración es obtener datos con exactitud sobre el estado de salud del paciente, los cuales deberán ser confirmados y organizados antes de identificar los diagnósticos de enfermería.

La valoración del paciente con SARS-CoV2 sometido a ventilación mecánica, se hará mediante la valoración continuada o focalizada, la cual se realiza para reunir información detallada sobre un solo aspecto o problema.

En la cual se valoran los patrones funcionales más importantes identificando las disfuncionalidades que ponen en peligro la vida del paciente.

Patrón 1. Percepción-Manejo de la salud

Para la atención del paciente con SARS-CoV 2 en este patrón se valorará el aspecto físico, estilos de vida no saludables, como es el consumo de tabaco, alcohol, consumo de drogas, antecedentes de otras enfermedades, alergias, enfermedades crónico-degenerativas que presente el paciente.

Patrón 2. Nutricional-Metabólico

La valoración del patrón número dos se basará en la coloración de anormal de la piel ya que, dentro de los diversos síntomas y signos que presenta el paciente con SARS-CoV 2 es la cianosis.

Este signo es la manifestación de una coloración morada a nivel central, es decir, en parte de la cara, labios; o bien, a nivel periférico, o sea, en las puntas de los dedos de las manos y/o de los pies.

Este signo se debe a la falta de oxigenación, los pulmones al verse afectados por el virus del SARS-CoV-2 y al generar neumonía o Síndrome de Insuficiencia Respiratoria, pierden su capacidad para enviar la suficiente sangre oxigenada a los tejidos y células.

Patrón 3. Eliminación

Su finalidad al valorar este apartado es describir el patrón de eliminación urinaria su frecuencia y características, para determinar un gasto urinario.

En el paciente crítico se reportó una incidencia de Insuficiencia Renal Aguda de 20-40%⁵².

Los factores de riesgo para IRA incluyeron edad avanzada, diabetes mellitus, enfermedad cardiovascular, raza negra, hipertensión y necesidad de ventilación y medicamentos vasopresores⁵².

Para la valoración de la eliminación intestinal, se usará la escala de heces de Bristol, la cual es una herramienta diagnóstica que se emplea con el objetivo de evaluar el tiempo que tardan los excrementos en atravesar el colon. Permite analizar la salud intestinal a partir de la forma de las heces.

Patrón 4. Actividad-Ejercicio

Es el patrón más importante dentro de la valoración del paciente con SARS-CoV 2, se iniciará con la valoración de los signos vitales: TA, FC, FR, T° y saturación de oxígeno.

Se valorará el estado respiratorio iniciando con la frecuencia respiratoria, se medirá la oximetría de pulso, se auscultará bilateralmente los ruidos respiratorios, realizando una búsqueda intencionada de sonidos adventicios, la existencia de disnea, cianosis, tos, tiraje intercostal y el uso de ventilación mecánica donde se valorará también los parámetros ventilatorios y se evaluará mediante gasometría arterial que también se incluye en la valoración.

Además, se valorará el estado cardiovascular, que incluirá la frecuencia cardíaca, ruidos cardíacos, pulsos periféricos y centrales y la distensión yugular, así como la presencia de arritmias.

Se incluirá también la valoración del tiempo de llenado capilar.

Patrón 6. Cognitivo-Perceptual

En el caso del paciente sometido a ventilación mecánica con SARS-CoV 2 se usarán escalas validadas para valorar el nivel de sedación que presenta el paciente, las cuales son los instrumentos más útiles para la monitorización del enfermo crítico.

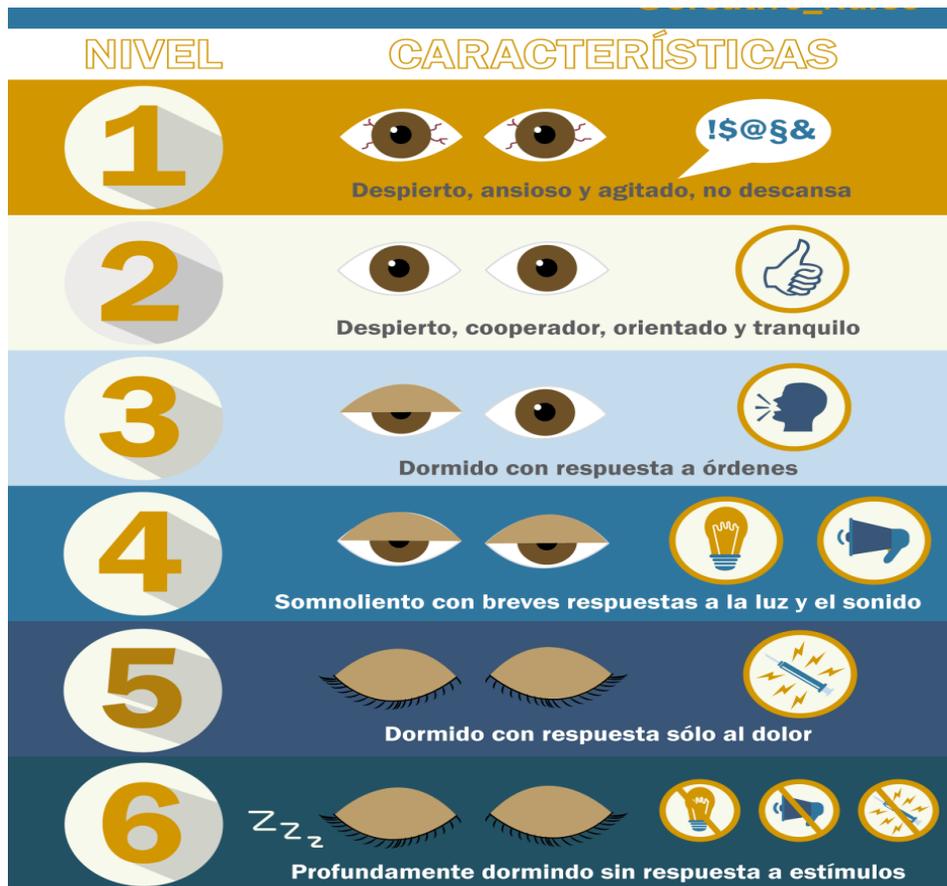
Un inadecuado control de la sedación puede asociarse con agitación y desadaptación de la ventilación mecánica. Por el contrario, la sobre sedación se acompaña de retrasos en el despertar, prolongación del tiempo de ventilación mecánica y de la estancia del paciente.

➔ Escala de Ramsay

La incorporación de esta escala de medición y el ajuste de los sedantes, por parte de enfermería, al nivel de sedación deseado, se ha asociado a una disminución del tiempo de ventilación mecánica⁵³.

Esta escala estratifica el grado de sedación en 6 niveles, 3 de ellos corresponden a niveles de sedación ligera y 3 a mayor profundidad. Su mayor desventaja es que no distingue entre niveles de profundidad y niveles de sedación⁵⁴.

Figura 7. Escala Ramsay



Fuente: Enfermería creativa

→ Escala RASS

Una de las escalas con características operativas eficientes y reproducibles en la evaluación sistemática de la sedación es la escala de sedación y agitación Richmond (RASS). La escala RASS fue desarrollada en el año 2012 por un grupo multidisciplinario en la Universidad de Richmond en Virginia, Estados Unidos, consiste en una escala de 10 puntos que puede evaluar rápidamente por 3 pasos claramente definidos a un paciente y ubicarlo en un nivel de sedación o agitación⁵⁵.

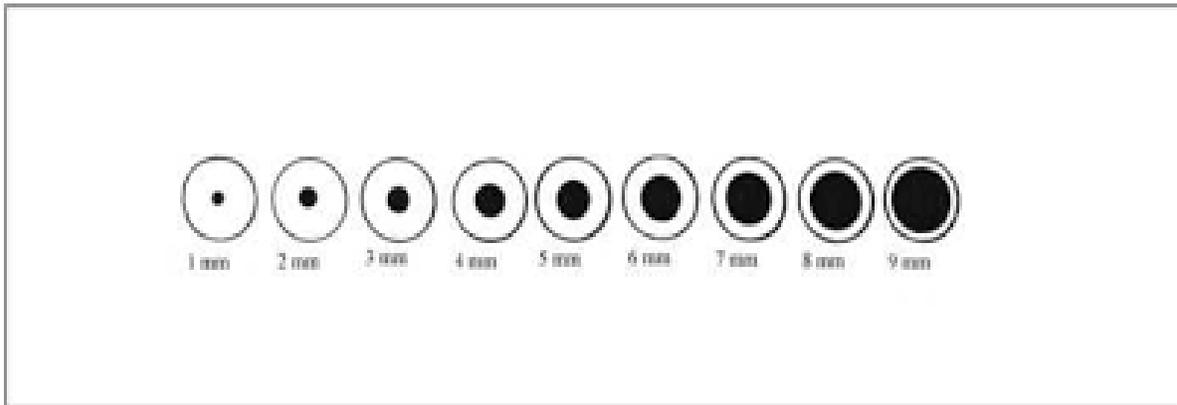
Figura 8. Escala RASS

Tabla 2 – Escala de agitación y sedación de Richmond (RASS) en español		
Puntuación	Término	Descripción
+4	Combativo	Abiertamente combativo o violento. Peligro inmediato para el personal
+3	Muy agitado	Se retira tubo(s) o catéter(es) o tiene un comportamiento agresivo hacia el personal
+2	Agitado	Movimiento frecuente no intencionado o asincronía paciente-ventilador
+1	Inquieto	Ansioso o temeroso pero sin movimientos agresivos o vigorosos
0	Alerta y calmado	
-1	Somnoliento	No completamente alerta, pero se ha mantenido despierto (más de 10 segundos) con contacto visual, a la voz (llamado)
-2	Sedación ligera	Brevemente, despierta con contacto visual (menos de 10 segundos) al llamado
-3	Sedación moderada	Algún movimiento (pero sin contacto visual) al llamado
-4	Sedación profunda	No hay respuesta a la voz, pero a la estimulación física hay algún movimiento
-5	No despierta	Ninguna respuesta a la voz o a la estimulación física

Fuente: Revista Colombiana de Anestesiología

Además, se realizará la valoración pupilar, donde se evalúa el tamaño de ambas pupilas, usando el pupilometro, en una escala de 1 a 9, donde el 1 corresponde a una miosis puntiforme y el 9 a una midriasis total.

Figura 9. Pupilometro



Fuente Redalyc

A continuación, se incluye una tabla con una guía para la valoración rápida o focalizada por patrones funcionales:

Tabla 5. Valoración por patrones funcionales.

Patrón	Que valorar
<p>1. Percepción-Manejo de la salud</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades que ha padecido • Realizaba ejercicio • Llevaba una alimentación balanceada • Consumo de alcohol • Consumo de tabaco • Consumo de drogas • Enfermedades que padece actualmente • Medicamento que toma actualmente • Alergias
<p>2. Nutricional-Metabólico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peso • Talla • Temperatura • Que dieta tiene indicada • Presencia de SNG o SOG • Glucemia capilar • Coloración de tegumentos • Textura de la piel • Turgencia • Edema • Signo de lienzo húmedo • Mucosa bucal • Distensión abdominal

	<ul style="list-style-type: none"> • Ruidos peristálticos
3. Eliminación	<p>Urinaria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presencia de olor en orina • Color de orina • Volumen urinario para calcular gasto urinario • Presencia de globo vesical • Fecha de instalación y calibre de sonda vesical <p>Intestinal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características de la evacuación mediante Escala Bristol
4. Actividad-Ejercicio	<ul style="list-style-type: none"> • Signos vitales: Tensión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria • Llenado capilar • Presencia de arritmias • Auscultación de tórax para detectar presencia de ruidos adventicios • Oxigenoterapia: modalidad de ventilador, parámetros, si existe disociación paciente-ventilador, gasometría arterial
5. Cognitivo-Perceptual	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración mediante escala Rass y/o Ramsay • Valoración pupilar • Adaptación paciente/ventilador

Fuente: Creada por la autora.

8.4. Etapa de diagnóstico

El propósito de esta fase es identificar los problemas de enfermería del paciente. Los diagnósticos de enfermería están siempre referidos a respuestas humanas que originan déficits de autocuidado en la persona y que son responsabilidad del enfermero, aunque es necesario tener en cuenta que el enfermero sea el profesional de referencia en un diagnóstico de enfermería, no quiere decir que no puedan intervenir otros profesionales de la salud en el proceso. Existen 5 tipos de diagnósticos de enfermería: Reales, de riesgo, posibles, de bienestar y de síndrome⁵¹.

8.5. Priorización de diagnósticos de enfermería en el paciente con SARS-CoV 2

A continuación, se muestran los posibles diagnósticos que se pueden derivar de la valoración y que con mayor frecuencia se encuentran:

Valor profesional	Diagnostico
Protección a la vida	[00030] Deterioro del intercambio de gases R/C cambios de la membrana alveolocapilar m/p hipoxemia, taquicardia. [00031] Limpieza ineficaz de las vías aéreas R/C exudado alveolar m/p sonidos respiratorios adventicios, hipoxemia
Prevención y alivio al sufrimiento	[00007] Hipertermia R/C incremento de la tasa metabólica m/p taquicardia, piel caliente al tacto.
Prevención y corrección de disfunciones	[00039] Riesgo de aspiración F/R limpieza ineficaz de las vías aéreas

8.6. Planes de cuidados estandarizados

Dominio 3 eliminación e intercambio	Clase 4 función respira- toria			
Diagnóstico de enfermería		Resultado NOC	Indicador	Escala de medición
Etiqueta: Deterioro del intercambio de gases Factor relacionado: Cambios de la membrana alveolocapilar Características definitorias: hipoxemia, taquicardia, pH arterial anormal, hipoxia.		DOMINIO 2: Salud fisiológica CLASE E: Cardiopulmonar RESULTADO Respuesta de la ventilación mecánica: adulto	[41108] Fracción de oxígeno inspirado (FiO2) satisface la demanda de oxígeno	Escala 02: 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>[41109] Presión parcial de oxígeno en la sangre arterial (PaO₂)</p>	<p>Escala 02:</p> <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>[41110] Presión parcial de dióxido de carbono en la sangre arterial (PaCO₂)</p>	<p>Escala 02:</p> <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

	<p>[41112] pH arterial</p>	<p>5. Sin desviación del rango normal</p> <p>Escala 02:</p> <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>[41112] Saturación de oxígeno</p>	<p>Escala 02:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desviación grave del rango normal

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Desviación sustancial del rango normal 3. Desviación moderada del rango normal 4. Desviación leve del rango normal 5. Sin desviación del rango normal
	[41124] Dificultad para respirar con el ventilador	<p>Escala 14:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno
	[41127] Sonidos respiratorios adventicios	<p>Escala 14:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado

	[41130] Hipoxia	4. Leve 5. Ninguno Escala 14: 1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno
--	-----------------	--

INTERVENCIÓN (NIC)

[3300] MANEJO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA: INVASIVA

ACTIVIDADES	FUNDAMENTACIÓN
<ul style="list-style-type: none">• Consultar con otros profesionales sanitarios para la selección del modo del ventilador (modo inicial habitualmente de control de volumen especificando la frecuencia respiratoria, nivel de FIO2 y volumen corriente deseado).	A pesar de que expertos internacionales han mencionado una mayor comodidad en ventilar a los pacientes con COVID-19 en modos convencionales controlados por presión, hay evidencia que demuestra la no superioridad frente a modos controlados por volumen, en términos de disminución de la mortalidad.

<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar la eficacia de la ventilación mecánica sobre el estado fisiológico y psicológico del paciente. 	<p>Las metas durante la ventilación mecánica en el paciente con COVID 19 serán mejorar la oxigenación con una saturación de 92-96%, disminuir el trabajo respiratorio del paciente, mantener niveles $paCO_2$ adecuados, proteger al pulmón aplicando estrategias de protección pulmonar con presión plateau $<30\text{CmH}_2\text{O}$, cuidar la sincronía ventilador-paciente y reconocer las indicaciones de destete de la ventilación mecánica para evitar tiempos prolongados con esta.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar las lecturas de presión del ventilador, la sincronía paciente/ventilador y el murmullo vesicular del paciente. 	<p>Se debe registrar frecuencia respiratoria y el patrón respiratorio, observando simetría del movimiento torácico y realizando una auscultación.</p> <p>Otro aspecto es el control de presiones en la vía aérea</p> <p>También se debe tener en cuenta la coloración de piel y mucosas y la temperatura.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar el progreso del paciente con los ajustes de ventilador actuales y realizar los cambios apropiados según orden médica. 	<p>Ante una vasta evidencia en estrategias de protección pulmonar, se debe considerar la individualización del abordaje ventilatorio del paciente, dado que todos los casos tienen respuestas variables y no estereotipadas a las diferentes estrategias antes mencionadas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Observar si se producen efectos adversos de la ventilación mecánica (p. ej., desviación traqueal, infección, baro traumatismo, volutrauma, gasto cardíaco reducido, distensión gástrica, enfisema subcutáneo). 	<p>Durante la terapia con ventilación mecánica se debe considerar evitar la lesión pulmonar inducida por el ventilador, para lo cual es necesario plantear una estrategia con ventilación con bajos niveles de volumen corriente</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorizar los efectos de los cambios del ventilador sobre la oxigenación: gasometría arterial, SaO₂, SvO₂, CO₂ tele espiratorio, Qsp/Qt y A-aDO₂, así como la respuesta subjetiva del paciente. 	<p>La oximetría de pulso se ha convertido en un instrumento para la atención del paciente crítico debido a que su valor aporta de manera rápida algún grado de hipoxia, por lo tanto, los cambios fisiopatológicos pulmonares a nivel ventilación-perfusión que presente el paciente con SARS-CoV 2.</p>

INTERVENCIÓN (NIC)

[3350] MONITORIZACIÓN RESPIRATORIA

ACTIVIDADES	FUNDAMENTACIÓN
<ul style="list-style-type: none">• Monitorizar los niveles de saturación de oxígeno continuamente en pacientes sedados (p. ej. SaO₂, SvO₂, SpO₂) siguiendo las normas del centro y según esté indicado.	<p>La saturación de oxígeno es un monitoreo no invasivo en el cual los pulsioxímetros detectan solo la hemoglobina en las arterias pulsátiles, convirtiéndose en un monitoreo obligado en todos los pacientes que reciben ventilación mecánica, es deseable que tengan un valor >90%.</p>
<ul style="list-style-type: none">• Auscultar los sonidos respiratorios, observando las áreas de disminución/ausencia de ventilación y presencia de sonidos adventicios.	<p>La auscultación pulmonar permite evaluar los ruidos generados en la vía aérea a través del flujo del aire, que se manifiestan con una frecuencia y una amplitud determinada que se integra con otros elementos clínicos del examen físico. Su utilidad radica en que es una técnica fácil de aplicar, que entrega información inmediata y dinámica.</p>

<ul style="list-style-type: none">• Monitorizar las lecturas del ventilador mecánico, anotando los aumentos de presiones inspiratorias y las disminuciones de volumen corriente, según corresponda.	Durante el manejo del paciente, se recomienda utilizar un volumen corriente bajo.
---	---

Dominio 11 seguridad- Protección	Clase 2 lesión física
Diagnóstico de enfermería	
Etiqueta Limpieza ineficaz de las vías aéreas	
Factor relacionado Exudado alveolar	
Características definitorias Sonidos respiratorios adventicios, hipoxemia	

Resultado NOC	Indicador	Escala de medición
DOMINIO 2: Salud fisiológica	[41007] Ruidos respiratorios patológicos	Escala 14: 1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno
CLASE E: Cardiopulmonar		
RESULTADO Estado respiratorio: permeabilidad de las vías respiratorias	[41020] Acumulación de esputos	Escala 14: 1. Grave 2. Sustancial 3. Moderado 4. Leve 5. Ninguno

INTERVENCIÓN (NIC)
[3160] ASPIRACIÓN DE LAS VÍAS AÉREAS

ACTIVIDADES	FUNDAMENTACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Usar el equipo de protección personal (guantes, gafas y mascarilla) que sea adecuado. 	<p>Se considera un procedimiento de alto riesgo de transmisión vírica por la alta generación de aerosoles que este conlleva. Es por eso que el personal de enfermería lo ejecute de manera apropiada.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Auscultar los sonidos respiratorios antes y después de la aspiración. 	<p>El personal de enfermería requiere valorar el sistema respiratorio para ejecutar esta intervención, ya sea escuchando sonidos respiratorios que nos indiquen que existe la presencia de secreciones o que estas sean visibles en el paciente.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar aspiración de sistema cerrado, según esté indicado. 	<p>La evidencia científica demuestra que los sistemas de aspiración cerrada producen una mejoría en el llenado capilar, mantienen permeable la vía aérea y conservan estable el volumen pulmonar,</p>

<ul style="list-style-type: none">• Monitorizar el estado de oxigenación del paciente (niveles de SaO2 y SvO2), estado neurológico (p. ej., nivel de conciencia, PIC, presión de perfusión cerebral [PPC]) y estado hemodinámico (nivel de PAM y ritmo cardíaco) inmediatamente antes, durante y después de la succión	<p>La saturación de oxígeno es un Gold estándar que debe considerarse como la quinta constante vital básica en el monitoreo del paciente con SARS-CoV 2.</p>
--	--

INTERVENCIÓN (NIC)

[3140] MANEJO DE LA VÍA AÉREA

ACTIVIDADES	FUNDAMENTACIÓN
<ul style="list-style-type: none">• Auscultar los sonidos respiratorios, observando las áreas de disminución o ausencia de ventilación y la presencia de sonidos adventicios.	La auscultación pulmonar permite evaluar los ruidos generados en la vía aérea a través del flujo del aire, que se manifiestan con una frecuencia y una amplitud determinada que se integra con otros elementos clínicos del examen físico.
<ul style="list-style-type: none">• Realizar la aspiración endotraqueal o nasotraqueal, según corresponda.	La aspiración de secreciones es un procedimiento el cual tiene como objetivo principal despejar la vía aérea de mucosidad que impide un adecuado intercambio gaseoso.
<ul style="list-style-type: none">• Vigilar el estado respiratorio y de oxigenación, según corresponda.	Esta técnica es frecuentemente utilizada en áreas críticas de un hospital. El no realizarla adecuadamente podría generar hipoxemia, hipoxia, repercusiones hemodinámicas, colapso pulmonar, aumento de la presión intracraneal o infecciones.

	Aumento de leucocitos	<ol style="list-style-type: none">3. Moderado4. Leve5. Ninguno <p>Escala 14:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Grave2. Sustancial3. Moderado4. Leve5. Ninguno
--	-----------------------	--

INTERVENCIÓN (NIC)

[3740] TRATAMIENTO DE LA FIEBRE

ACTIVIDADES	FUNDAMENTACIÓN
<ul style="list-style-type: none">• Controlar la temperatura y otros signos vitales.	La literatura señala que el 44% al 89% de los casos de pacientes con SARS-Cov 2 desarrolla fiebre mayor a 39.5° al ingresar al hospital y durante su estancia hospitalaria durante la fase crítica de la enfermedad.

- Observar el color y la temperatura de la piel.

Si la temperatura del cuerpo es superior a 37.2° C y está asociada con sudoración, hiperventilación y vasodilatación en la piel, hablamos de fiebre. En su inicio se observa un incremento gradual en la temperatura del cuerpo asociado con contracciones musculares, vasoconstricción en la piel y piloerección, aunque el aumento en la temperatura corporal se produce bajando las pérdidas de calor y por vasoconstricción en la piel y el tejido subcutáneo, lo que es la razón del color pálido de la piel y su resequeidad, por lo que la persona tiene la sensación de frío.

<ul style="list-style-type: none"> • Controlar las entradas y salidas, prestando atención a los cambios de las pérdidas insensibles de líquidos. 	<p>La elevación de la temperatura corporal puede desarrollar alteraciones orgánicas como es el aumento del metabolismo basal y con ello aumento de reactividad bioquímica, lo que conlleva a un gasto energético aumentado.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Administrar medicamentos o líquidos I.V. (p. ej. antipiréticos, antibióticos y agentes anti-escalofríos). 	<p>En los pacientes donde no se logra el control térmico farmacológico a dosis altas, se emplea el control de la temperatura por contacto físicos externos, con dispositivos como son compresas humedad y/o hielo, percatándose del control de la temperatura sin complicaciones y manteniendo la normotermia de 36° a 37.5°</p>

INTERVENCIÓN (NIC)

[6540] CONTROL DE INFECCIONES

ACTIVIDADES	FUNDAMENTACIÓN
<ul style="list-style-type: none">• Aislar a las personas expuestas a enfermedades transmisibles.	Las medidas de prevención ante las infecciones de gran importancia debido a la elevada morbimortalidad y el elevado coste económico que representan.
<ul style="list-style-type: none">• Aplicar las precauciones de aislamiento designadas que sean apropiadas.	En el aislamiento de los pacientes debe primar el concepto de agrupación por cohortes sobre el concepto de habitaciones con puerta cerrada. Por eso es mas beneficioso agrupar todos los pacientes con COVID-19 en una misma unidad.

<ul style="list-style-type: none">• Lavarse las manos antes y después de cada actividad de cuidados de pacientes.	<p>El lavado de manos salva vidas, es la medida más económica, sencilla y eficaz para reducir el riesgo de infecciones y hace parte de las recomendaciones en la lucha contra la resistencia antimicrobiana (RAM), una de las 10 principales amenazas para la salud pública a las que se enfrenta la humanidad.</p>
---	---

- Poner en práctica precauciones universales.

Se entienden como Precauciones Universales al conjunto de técnicas y procedimientos destinados a proteger al personal que conforma el equipo de salud de la posible infección con ciertos agentes.

Las precauciones universales parten del siguiente principio: "Todos los pacientes y sus fluidos corporales independientemente del diagnóstico de ingreso o motivo por el cual haya entrado al hospital o clínica deberán ser considerados como potencialmente infectantes y se debe tomar las precauciones necesarias para prevenir que ocurra transmisión."

	<p>[41508] Saturación de oxígeno</p>	<p>3. Desviación moderada del rango normal</p> <p>4. Desviación leve del rango normal</p> <p>5. Sin desviación del rango normal</p> <p>Escala 02:</p> <p>1. Desviación grave del rango normal</p> <p>2. Desviación sustancial del rango normal</p> <p>3. Desviación moderada del rango normal</p> <p>4. Desviación leve del rango normal</p> <p>5. Sin desviación del rango normal</p>
--	--------------------------------------	--

	<p>[41522] Sonidos respiratorios adventicios</p> <p>[41530] Fiebre</p>	<p>2. Sustancial</p> <p>3. Moderado</p> <p>4. Leve</p> <p>5. Ninguno</p> <p>Escala 14:</p> <p>1. Grave</p> <p>2. Sustancial</p> <p>3. Moderado</p> <p>4. Leve</p> <p>5. Ninguno</p>
--	--	---

INTERVENCIÓN (NIC)

[3180] MANEJO DE LAS VÍAS AÉREAS ARTIFICIALES

ACTIVIDADES	FUNDAMENTACIÓN
<ul style="list-style-type: none">• Usar el equipo de protección personal (guantes, gafas y mascarilla) que sea adecuado.	<p>El EPP es una herramienta para limitar el riesgo de contagio en el personal de salud involucrado en la atención a pacientes sospechosos o con diagnóstico de COVID-19. La correcta elección del EPP ayuda a potencializar la protección del personal, por lo que se recomienda su uso y distribución en función de la evaluación del riesgo y las características de los servicios relacionados con el manejo de los pacientes</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Inflar el globo del tubo endotraqueal/cánula de traqueostomía mediante una técnica mínimamente oclusiva o una técnica de fugas mínimas. • Mantener el inflado del globo del tubo endotraqueal/cánula de traqueostomía a 20-25 mmHg durante la ventilación mecánica y durante y después de la alimentación. 	<p>El que no se encuentre la presión del manguito endotraqueal en adecuados valores, puede provocar la formación de lesiones celulares, cambios inflamatorios y complicaciones posteriores.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar aspiración endotraqueal, según corresponda. 	<p>La aspiración de secreciones es un procedimiento el cual tiene como objetivo principal despejar la vía aérea de mucosidad que impide un adecuado intercambio gaseoso.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar las cintas/sujeción del tubo endotraqueal cada 24 horas, inspeccionar la piel y la mucosa bucal, y mover el tubo et al otro lado de la boca. 	<p>Las extubaciones no planeadas son eventos adversos frecuentes y se muestran como indicadores de la calidad de atención.</p>

- Realizar cuidados orales (lavado de dientes, gasas húmedas, humectante bucal y labial), según corresponda.

La limpieza de la vía oral debe realizarse posterior a la aspiración de las vías aéreas haciendo un cepillado y aseo de la cavidad oral.

INTERVENCIÓN (NIC)

[3390] AYUDA A LA VENTILACIÓN

ACTIVIDADES	FUNDAMENTACIÓN
<ul style="list-style-type: none">• Mantener una vía aérea permeable• Colocar al paciente de forma que se facilite la concordancia ventilación/perfusión.	<p>Las alteraciones en el posicionamiento corporal y el consecuente cambio de actuación de las fuerzas de la gravedad, entre otros factores, generan cambios en la función respiratoria en diferentes intensidades¹². Por tanto, el conocimiento de los efectos fisiológicos de las diferentes posiciones corporales sobre la función pulmonar es fundamental para una correcta orientación</p>
<ul style="list-style-type: none">• Auscultar los ruidos respiratorios, observando las zonas de disminución o ausencia de ventilación y la presencia de ruidos adventicios.	<p>La auscultación pulmonar permite evaluar los ruidos generados en la vía aérea a través del flujo del aire, que se manifiestan con una frecuencia y una amplitud determinada que se integra con otros elementos clínicos del examen físico.</p>

<ul style="list-style-type: none">• Controlar periódicamente el estado respiratorio y de oxigenación.	La oximetría de pulso es un instrumento para la atención del paciente crítico debido a que su valor aporta de manera rápida algún grado de hipoxia.
---	---

8.7. Ejecución

Penúltima etapa del proceso cuidado enfermero, se inicia una vez que se han elaborado los planes de cuidado y su enfoque radica en iniciar las intervenciones de enfermería que ayudaran al paciente a conseguir los objetivos deseados.

En esta fase se ejecuta el plan de cuidado de enfermería. Su característica principal es la flexibilidad, ya que puede haber cambios en el estado de salud del paciente tanto positivos como negativos⁵⁶.

El personal de enfermería tiene la capacidad de ejecutar planes de cuidado en diversos ambientes de atención, todo siempre acompañado de habilidades cognitivas, interpersonales y técnicas.

Las enfermedades respiratorias, agudas y crónicas, presentan una morbimortalidad muy elevada y constituyen un importante problema de salud y está situada entre las primeras causas de mortalidad e ingresos hospitalarios⁵⁷.

Es por ello por lo que los enfermeros y enfermeras deben contar con los conocimientos para su diagnóstico y principalmente la ejecución de las actividades que garanticen una calidad a la atención del paciente con la finalidad de evitar complicaciones.

8.8. Evaluación

Ultima fase y se realiza una vez ejecutado el plan de cuidados, evaluar es comparar una situación con los resultados esperados, por consiguiente, la evaluación es un juicio relativo a la forma en que los problemas se están resolviendo, basado en una situación presente⁵¹.

La evaluación debe ser planificada y sistémica, lo que supone una actividad que requiere orden para dar continuidad al ciclo dinámico en el que se desarrolla la atención de enfermería.

El proceso de evaluación consta de los siguientes aspectos que son: la obtención de datos sobre el estado de salud que se necesita evaluar; la comparación con los resultados esperados y elaboración de un juicio sobre la evolución del paciente hacia la consecuencia de los resultados esperados⁵¹.

Esta será un instrumento que posee enfermería para medir la calidad de los cuidados que realizan, y de esta forma determinar si los planes han sido eficaces, si necesitan introducir cambios o, por el contrario, se dan por finalizados.

La evaluación de resultados, entonces se refiere a la comparación entre el resultado real de la situación del paciente después de las intervenciones de enfermería y el resultado esperado planteado en términos de objetivos. La evaluación de enfermería la realiza la enfermera, juntamente con el paciente, para verificar primordialmente la eficacia de sus acciones.

9. Conclusión

La presente tesina tuvo la finalidad de hacer una contribución en el actuar diario de enfermería en la nueva enfermedad que se está dando en la actualidad, con el afán de mejorar la atención brindada, y mediante conocimientos y actualizaciones continuas establecer un plan de cuidados idóneo a las necesidades detectadas en los pacientes.

Ante la mencionada problemática de salud actual sobre una enfermedad que llego de forma inesperada y nos tomó desprevenidos y con nulos conocimientos, este trabajo pretende servir como apoyo hacia el personal de enfermería que labora en el área de hospitalización, a la actualización de conocimientos y habilidades para la implementación de un plan de cuidados idóneo al paciente.

El interés en desarrollar el tema en esta tesina es contar con un apoyo para el personal de enfermería tanto en formación como ya profesionales, en el manejo integral del paciente, para ayudar a identificar necesidades para poder ejecutar el manejo apropiado a pacientes críticos.

La ventilación mecánica es un recurso terapéutico que abarca la atención completa por parte del personal, incluye una vigilancia constante y una necesidad de conocimientos y habilidades para su manejo. Así mismo, es indispensable la participación de un equipo multidisciplinario, que sea capaz de atender las necesidades de cada paciente.

El manejo de este tratamiento es una competencia que requiere el personal de enfermería, para poder brindar un cuidado especializado al paciente y ayudar a su mejoría y en la disminución de la mortalidad que en algunos países va hasta el 80%.

El manejo mediante un plan de cuidados estandarizado ayuda a la protocolización de las actuaciones de la enfermería según sus necesidades de cuidados que presentan grupos de pacientes con un mismo diagnóstico médico, que una vez implantados y monitoreados permiten consolidar la evaluación como eje de mejora de las intervenciones.

10. Bibliografías

1. Secretaría de salud. Norma oficial Mexicana NOM-025-SSA3-2013, Para la organización y funcionamiento de las unidades de cuidados intensivos. México; 2013 (Internet). Disponible en: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/equipoMedico/normas/NOM_025_SSA3_2013.pdf
2. Gutiérrez Muñoz Fernando. Ventilación mecánica. Acta Med. peruana [Internet]. 2011 abr [citado el 28 de marzo de 2021]; 28(2): 87-104. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172011000200006&lng=es.
3. Organización mundial de la Salud. COVID-19: cronología de la actuación de la OMS. [Internet]. 2020 jun. [citado el 15 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19f>.
4. Castro, R: Coronavirus, una historia en desarrollo. Rev. Med. Chile [Internet]. 2020 feb [citado el 15 de julio de 2021]; 148(2): 143-144. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003498872020000200143&lng=es.
5. Pamplona, F. La pandemia de COVID 19 en México y la otra pandemia. Espiral [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2021]; 27: 78-79
6. Suarez, V., Suarez-Quezada, M., Oros Ruiz, S. y Ronquillo E. Epidemiología de COVID19 en México. Revista Clínica española. [Internet]. May 2020 [Citado el 15 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7250750/pdf/main.pdf>
7. Barahona, M. y Avendaño, C. Ventilación mecánica invasiva en COVID 19. Colombia; 2020. (Internet). Disponible en: https://distribuna.com/wp-content/uploads/2020/05/Cap5_Ventilaci%C3%B3n-mec%C3%A1nica-13-V-2020.pdf
8. Mejía-Zuluaga M, Duque-Gonzales L, Orrego-Garay MJ, Franco AE, Duque-Ramírez M. Oxigenoterapia en COVID-19: herramientas de uso previo a la

- ventilación mecánica invasiva. Guía simple. CES Medicina. 2020; 34(SPE): 117-25
9. Casillas-Santana, M., García-Perea, E. Cuidados al paciente crítico. España; 2020
 10. Derrickson, T. Principios de Anatomía y Fisiología. 13° ed. México: Médica Panamericana; 2014. 1222 p.
 11. Endo, B. y Gutiérrez, L. Conceptos de fisiología respiratorio en UCI. [Internet]. 2018. [citado el 15 de julio de 2021]. Disponible desde: <https://onedrive.live.com/view.aspx?cid=D0BB466130ECF9E0&resid=D0BB466130ECF9E0%216335&canary=On4i1vkKwdiel16mEetvHGRJUDbH7U2souCNTapQTKc%3D6&ithint=.pdf&open=true&app=WordPdf>
 12. Silverthorn, D., Johnson, B. Fisiología Humana. [Internet]. 8° ed. México: Panamericana Editorial Medica; 2019 [Citado el 21 de Oct de 2021]. 962 p. Disponible en: <https://www.medicapanamericana.com.creativaplus.uaslp.mx/VisorEbookV2/Ebook/9786078546237?token=d8e38e5a-0fa3-46e188d6b5c21d0bb3#{%22Pagina%22: %22IV%22, %22Vista%22: %22Indice%22, %22Busqueda%22: %22%22}>
 13. Alves-Cunha A., Quispe-Cornejo A, Ávila-Hilari A., Valdivia Cayoja A., Chino Mendoza J., Vera Carrasco O. Breve historia y fisiopatología del covid-19. Cuad. - Hosp. Clín. [Internet]. 2020 jul [Citado el 22 de octubre de 2021]; 61(1): 130-143. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S165267762020000100011&lng=es
 14. Inzunza-Cervantes, G. Ornelas-Aguirre, J., Trujillo-García, J. y Peña-Valenzuela, A. Para entender el SARS-COV-2: un análisis de la pandemia actual. Rev. Med. Inst. Mex. Seguro. Soc. [internet]. 2020 [Citado el 10 de julio de 2021]. Disponible en: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/3673-19634-4-PB.pdf>
 15. World Health Organization (WHO). Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Situation Report–86. Ginebra, Suiza: WHO; 2020. [Citado el 16 de abril de

- 2020]. Disponible en https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200415-sitrep-86covid19.pdf?sfvrsn=c615ea20_6
16. Diaz-Castrillon, F. y Toro-Montoya, A. SARS-CoV2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Rev. Med. Colombiana*. [Internet]. 2020 [Citado el 30 de mayo de 2021]. 24 (3). Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096519/covid-19.pdf>
 17. Mucito-Varela, E., Osorio-Juárez, R., Rosales Reyes, R. y Jimenez-Hernandez, L. Patología clínica, diagnóstico y tratamiento en la infección por SARS-CoV-2. *Rev. Med. Inst. Mex. Seguro Soc.* [Internet]. 2020 [Citado el 20 de mayo de 2021]. Disponible en: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/3780-24449-2-PB.pdf>
 18. Adhanom-Ghebreyesus T. WHO DirectorGeneral's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2020. [Citado el 20 de mayo de 2021]. Disponible en <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-mediabriefing-on-covid-19---11-march-2020>.
 19. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Actualización epidemiológica: Enfermedad por Coronavirus (COVID-19). 9 de febrero de 2021, Washington, D.C.: OPS/OMS; 2021
 20. Reporte diario COVID-19 San Luis Potosí. [Internet]. San Luis Potosí: Gobierno del Estado; 2021 [citado el 15 de julio de 2021]. Disponible en: <https://slpcoronavirus.mx/estadisticas/>
 21. Piña-Sánchez, P., Monroy-García, A., Montesinos, J. et al. Biología del SARS-Cov-2: hacia el entendimiento y tratamiento de COVID-19. *Rev. Med. Inst. Mex. Seguro. Soc.* [Internet]. 2020 [Citado e 20 de mayo de 2021]. Disponible en: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/3722-20977-6-PB.pdf>
 22. AMEEMCTI. Protocolo de Atención de Enfermería para Pacientes en Estado Crítico con Diagnostico de SARS-CoV 2. [Internet]. 2021 [Citado el 15 de Nov de 2021]. Disponible en:

file:///C:/Users/980028840/Downloads/GUIA%20COVID%20DISE%C3%91
O%20CAMBIOS%20(2)%20(4)%20(1).pdf

23. Alves-Cunha AL, Quispe-Cornejo AA, Avila-Hillari A, Valdivia-Cayoja A, Chino-Mendoza JM, Vera-Carraco O. Breve historia y fisiopatología del covid-19. Cuadernos Hospital de Clínicas. 2020; 61(1): 130-43
24. Calvo C, García-López-Hortelano M, Carlos-Vicente JC, Vázquez-Martínez JL; Grupo de trabajo de la Asociación Española de Pediatría para el brote de infección por Coronavirus, colaboradores con el Ministerio de Sanidad; Miembros del Grupo de Expertos de la AEP. Recomendaciones sobre el manejo clínico de la infección por el «nuevo coronavirus» SARS-CoV2. Grupo de trabajo de la Asociación Española de Pediatría (AEP). An Pediatr (Barc). 2020; 92 (4): 241.e1-241.e11.
25. Enjuanes L, Smerdou C, Castilla J, Anton IM, Torres JM, Sola I et al. Development of protection against coronavirus induced diseases: a review. Adv Exp Med Biol. 1995; 380: 197-211.
26. García A, Romero G, Binaghi L, Anzaldo J, Amador I. Etiología y fisiopatología del SARS-CoV-2. Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica. 2020;33(s1):5-9.
27. Serra-Valdez, M, COVID-19. De la patogenia a la elevada mortalidad en el adulto mayor y con comorbilidades. Rev. Haban Cienc Med [Internet]. 2020 [Citado el 1 de Nov de 2021]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v19n3/1729-519X-rhcm-19-03-e3379.pdf>
28. Guzmán-Valdivia, G., Domínguez-Gonzales, A., Alvarez-Rodriguez, S. COVID-19: fisiopatología y propuestas terapéuticas en investigación clínica. Rev. del cent Investig la Univ La Salle [Internet]. 2020 [Citado el 1 de Nov de 2021]. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.lasalle.mx/index.php/recein/article/download/2688/2656>
29. Shi, Y., Tan, M., Chen, X, et al. Immunopathological characteristics of coronavirus disease. MedRxiv. [Internet]. 2020. [Citado el 11 de noviembre de 2021]. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7283723/#:~:text=Our%20data%20indicate%20that%20patients,patients%20with%20mild%20COVID%E2%80%9019.>

30. Facultad de Medicina. Relación de la tormenta de citoquinas y la gravedad de COVID-19. [Internet]. 2020. [Citado el 11 de noviembre de 2021]. Disponible en: https://puceapex.puce.edu.ec/web/covid19-medidas-preventivas/wp-content/uploads/sites/6/2020/05/relacion-de-la-tormenta-de-citoquinas.pdf?fbclid=IwAR1NXPchVcEE7Bmqi65ytTucRiFx1CownByiqLuL_jMK2Xa7WA432YRyozo
31. Martínez-Anaya C., Ramos-Cervantes P., Vidaltamayo R. Coronavirus, diagnóstico y estrategias epidemiológicas contra COVID-19 en México. *Educ. quím.* 2020 [citado el 13 de septiembre de 2021]; 31(2): 12-19. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2020000200012&lng=es.
32. Muñoz-Jarillo N., Arenal-Serna J., Muñoz-Jarillo R., Camacho-Zarco E. Infección por SARS-CoV-2 (COVID-19) y sus hallazgos por imagen. *Rev. Fac. Med. (Méx.)* 2020 Oct [citado el 13 de septiembre de 2021]; 63(5): 18-25. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422020000500018&lng=es.
33. Gobierno de México. Guía clínica para el tratamiento de la COVID-19 en México. [Internet]. México; 2021. [Citado el 20 de septiembre de 2021]. Disponible en: https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2021/08/GuiaTx_COVID19_ConsensoInterinstitucional_2021.08.03.pdf
34. Karim S, Islam A, Rafiq S, Laher I. The COVID-19 Pandemic: Disproportionate Thrombotic Tendency and Management Recommendations. *Trop Med Infect Dis.* 2021;6(1):26. Published 2021 Feb 18. doi:10.3390/tropicalmed6010026
35. Comisión Nacional de Evaluación de Tecnologías de salud. Tromboprofilaxis farmacológica frente a no tromboprofilaxis para el tratamiento de pacientes

- hospitalizados con COVID-19. [Internet]. 2021; Argentina. [citado el 19 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/06/1253232/informe-covid-19-n8-tromboprofilaxis.pdf>
36. Ken Pharma. Ficha técnica dexametasona- [internet]. 2020; Barcelona. [Citado el 20 de septiembre de 2021]: Disponible en: https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/85636/85636_ft.pdf
37. RECOVERY. University of Oxford [Internet]. Low-cost dexamethasone reduces death by up to one third in hospitalised patients with severe respiratory complications of COVID-19. 16 June 2020. <https://www.recoverytrial.net/news/low-cost-dexamethasone-reduces-death-by-up-to-one-third-in-hospitalised-patients-with-severe-respiratory-complications-of-covid-19>
38. Departamento de Farmacología y Terapéutica. Infección COVID 19: uso de AINE. [Internet]. 2020. [Citado el 20 de septiembre de 2021]. Disponible en: <http://www.fmed.edu.uy/sites/default/files/decanato/COVID19%20AINES%2023%20marzo%202020.pdf.pdf>
39. Buen uso de paracetamol y antiinflamatorios no esteroideos. <https://www.anism.sante.fr/S-informer/Points-d-information-Points-d-information/Bon-usage-du-paraceta mol-et-des-anti-inflammatoires-non-steroidiens-AINS-I-ANSM-veut-renforcer-le-role-de-conseil-du-phar macien-Point-d-Information>
40. Chica-Meza, C., Peña-López, L., Villamartín-Guerrero, H. Cuidado respiratorio en COVID-19. Acta Colombiana de Cuidado Crítico. [Internet] 2020. [Citado el 22 de noviembre del 2021]. 20(2): 108-117. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-acta-colombiana-cuidado-intensivo-101-articulo-cuidado-respiratorio-covid-19-S0122726220300318#bib0290>
41. Gutiérrez-Muñoz, F. Ventilación mecánica. Acta Med Per. [Internet]. 2011. [citado 14 septiembre 2021]. 28(2). Disponible desde: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172011000200006

42. Chiappero, G y Villarejo F. Ventilación mecánica. 2° ed. Argentina: Editorial medica Panamericana; 2010
43. Poblano, M., Alférez, I., Chavarría, U., Leco, S., et al. Fundamentos de la ventilación mecánica. Colegio mexicano de medicina critica. [Internet]. 2016. [citado el 15 de septiembre de 2021].
44. AVENTHO. Ventilación mecánica para áreas críticas. [Internet]. 2020. [citado el 15 de noviembre de 2021].
45. Waleed Al, Morten Hy, Yaseen M. Arabi., et al. Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Critical Care Medicine. Special Article 2020
46. Barahona, C. y Avendaño, C. Ventilación mecánica invasiva en COVID-19. [Internet]. Colombia. [citado el 15 de septiembre de 2021]. Disponible en: https://distribuna.com/wp-content/uploads/2020/05/Cap5_Ventilaci%C3%B3n-mec%C3%A1nica-13-V-2020.pdf
47. Gattinoni L, Chiumello D, Rossi S. COVID-19 pneumonia: ¿ARDS or not? Crit Care. 2020; 24 (1): 154.
48. Chica-Meza, C., Peña-López, L., Villamartín-Guerrero, H. Cuidado respiratorio en COVID-19. Acta Colombiana de Cuidado Critico. [Internet] 2020. [Citado el 22 de Nov del 2021]. 20(2): 108-117. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-acta-colombiana-cuidado-intensivo-101-articulo-cuidado-respiratorio-covid-19-S0122726220300318#bib0290>
49. López Pinelo H, et al. Técnicas de aspirado endotraqueal en neonatos: una revisión de la literatura. Enfermería Universitaria. 2016;13(3):187-192
50. Frontera, F., Delisa's Physical Medicine and Rehabilitation: Principles and Practice. [Internet]. Lippincott Williams & Wilkins; 2015. 2261 p. Disponible en: http://books.google.com/books/about/Delisa_s_Physical_Medicine_and_Rehabilit.html?hl=&id=JR-RAQAACAAJ
51. Andrade L, Chávez A. Manual del Proceso del Cuidado Enfermero. Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2004. México. junta de

Extremadura. Planes de cuidados enfermeros en SM, Servicio Extremeño de Salud 2008. [Citado el 22 de Oct del 2021]. Disponible en: <https://ninive.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/2544/610.73%20A5M3.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

52. Ángel, F. Ronco, C. Insuficiencia Renal Aguda en la Infección por Coronavirus SARS-CoV 2. Nefrología al día. [Internet]. 2021 enero. [Citado el 09 de noviembre del 2021]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-insuficiencia-renal-aguda-infeccion-por-340>
53. Mascia MF, Koch M, Medicis JJ. Pharmacoeconomic impact of rational use guidelines on the provision of analgesia, sedation, and neuromuscular blockade in critical care. Crit Care Med. 2000; 28:2300-6
54. Chamorro, C., Martínez-Melgar, R., Barrientos, R. Monitorización de la sedación. Med Intensiva. [Internet]. 2018. [Citado el 09 de noviembre del 2021]. Disponible en: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/13116126.pdf>
55. Rojas-Gambisca, J. Valencia-Moreno, A., Nieto-Estrada, V. Validación transcultural y lingüística de la escala de sedación y agitación Richmond al español. Revista Colombiana de Anestesiología. [Internet]. 2016. [Citado el 09 de noviembre del 2021]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/pdf/rca/v44n3/es_v44n3a06.pdf
56. Reyes E. Fundamentos de enfermería: ciencia, metodología y tecnología. 2ª ed. México: El Manual Moderno; 2015. 496 p
57. Arias MM, Giménez J. Enfermedades respiratorias crónicas. En: Darías S, Campo MA. Enfermería Comunitaria Vol. II [en línea]. 3ª ed. Madrid: Difusión Avances de Enfermería (DAE); 2015 [citado el 22 de noviembre del 2021]. p. 773-800. Disponible en: [http://encuentra.enfermeria21.com/encuentracontenido/?search_type=2&search_entity=&id_pub_grp=0&q=enfermedades%20respiratorias&ordenacion=on&option=com_encuentra&id_pub_cont=9&ta sk=showContent_v22&id_articulo=1059](http://encuentra.enfermeria21.com/encuentracontenido/?search_type=2&search_entity=&id_pub_grp=0&q=enfermedades%20respiratorias&ordenacion=on&option=com_encuentra&id_pub_cont=9&ta_sk=showContent_v22&id_articulo=1059)