



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, enero del 2022

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Angelica Maria Luna Florez, con C.C. No.52045447,  
Luis Eduardo Sanabria Rivera, con C.C. No.71650054,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado **Experiencia En La Realización De Traqueostomía En Los Pacientes Con Covid-19 En La Unidad De Cuidado Intensivo En El Hospital Universitario De Neiva** presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar al título de **Especialista en Medicina Critica y Cuidado Intensivo**;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE: *LUIS E. SANDOVAL R.*

Firma: \_\_\_\_\_

EL AUTOR/ESTUDIANTE: *Angelica Lorea Torres*

Firma: \_\_\_\_\_

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:** Experiencia En La Realización De Traqueostomía En Los Pacientes Con Covid-19 En La Unidad De Cuidado Intensivo En El Hospital Universitario De Neiva

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Luna Florez	Angelica Maria
Sanabria Rivera	Luis Eduardo

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Charry Cuellar	Jose Daniel
Muñoz Tovar	Andrea

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Especialista en Medicina Critica y Cuidado Intensivo

**FACULTAD:** Salud

**PROGRAMA O POSGRADO:** Especialización En Medicina Crítica Y Cuidado Intensivo



CIUDAD: Neiva AÑO DE PRESENTACIÓN: 2022 NÚMERO DE PÁGINAS: 144

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas\_\_\_ Fotografías\_\_\_ Grabaciones en discos\_\_\_ Ilustraciones en general\_\_\_ Grabados\_\_\_  
Láminas\_\_\_ Litografías\_\_\_ Mapas\_\_\_ Música impresa\_\_\_ Planos\_\_\_ Retratos\_\_\_ Sin ilustraciones\_\_\_ Tablas  
o Cuadros\_X\_

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. SARS-CoV-2	SARS-CoV-2
2. Traqueostomía	tracheostomy
3. unidad de cuidados intensivos	intensive care unit
4. COVID 19	COVID 19
5. Neumonía	pneumonia

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

**Introducción:** La COVID-19 es una enfermedad infecciosa causada por el SARS-CoV-2 reportada por primera vez en diciembre de 2019 en Wuhan, China que afecta principalmente las vías respiratorias y desencadena en la mayoría de los casos Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA) que requiere hasta un 5-12%, según las series, de intubación orotraqueal y ventilación mecánica (1-3). No existen antecedentes para el manejo la traqueostomía considerada necesaria como parte del manejo de una intubación orotraqueal prolongada o cuando se prevé un retiro de la ventilación mecánica difícil y largo. El tiempo de la realización de la traqueostomía no es claro, no hay protocolos validados y se ha presentado cambios en su tiempo de indicación y el momento adecuado para su realización, los reportes son controversiales y no hay consenso en los reportes de la literatura mundial.



<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>3 de 4</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

**Problema por investigar:** El manejo de la COVID-19 no ha podido ser estandarizado ni mucho menos se ha establecido un protocolo de manejo unificado y validado universalmente. El momento, tiempo oportuno y adecuado para su realización de la traqueostomía, sus complicaciones y desenlaces como parte del manejo de los pacientes intubados se plantea como el problema a resolver en una serie de casos retrospectiva en 164 pacientes adultos con diagnóstico de SARS-CoV-2 en las Unidades de Cuidados Intensivos en un Hospital de III-IV nivel del sur colombiano.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

**Introduction:** COVID 19 is an infectious disease caused by SARS-CoV-2 first reported in December 2019 in Wuhan, China that mainly affects the respiratory tract and triggers Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) in most cases. ) that requires up to 5-12%, depending on the series, of orotracheal intubation and mechanical ventilation (1-3). There is no history for the management of the tracheostomy considered necessary as part of the management of a prolonged orotracheal intubation or when a difficult and long withdrawal from mechanical ventilation is anticipated.

The time of the tracheostomy is not clear, there are no validated protocols and there have been changes in its indication time and the appropriate moment for its performance, the reports are controversial and there is no consensus in the reports of the world literature.

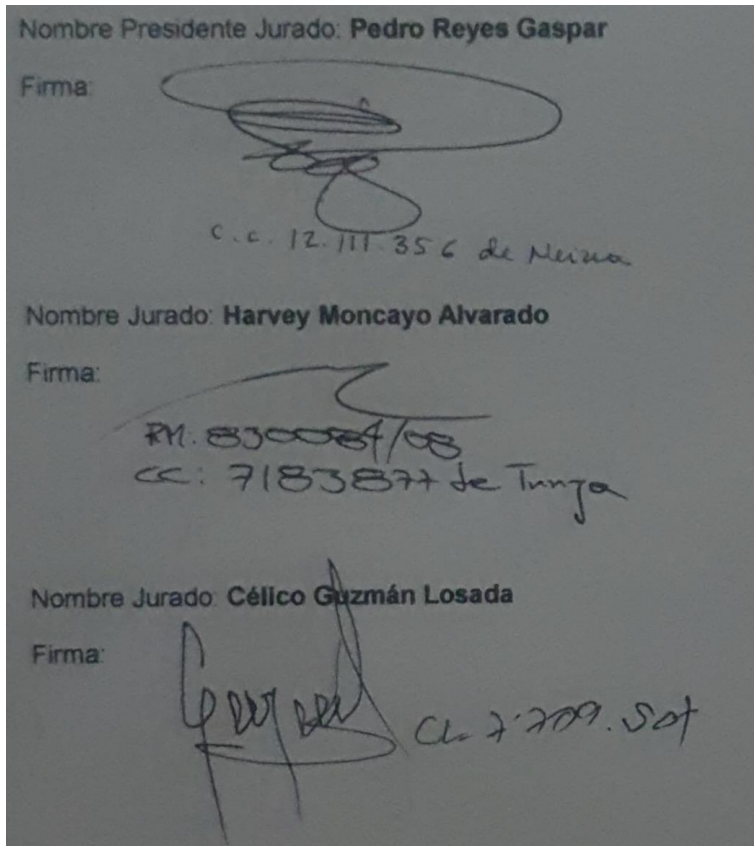
**Problem to investigate:** The management of COVID-19 has not been able to be standardized, much less has a unified and universally validated management protocol been established. The timing, opportune and adequate time for performing the tracheostomy, its complications, and outcomes as part of the management of intubated patients is posed as the problem to be solved in a retrospective case series in 164 adult patients with a diagnosis of SARS-CoV- 2 in the Intensive Care Units in a III-IV level Hospital in southern Colombia.

**APROBACION DE LA TESIS**



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	4 de 4
--------	--------------	---------	---	----------	------	--------	--------



EXPERIENCIA EN LA REALIZACIÓN DE TRAQUEOSTOMÍA EN LOS  
PACIENTES CON COVID-19 EN LA UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO EN EL  
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE NEIVA

ANGELICA MARIA LUNA FLOREZ  
LUIS EDUARDO SANABRIA RIVERA

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA CRÍTICA Y CUIDADO INTENSIVO  
NEIVA  
2022

Experiencia en la realización de traqueostomía en los pacientes con covid-19 en la  
Unidad de Cuidado Intensivo en el Hospital Universitario de Neiva

Angélica María Luna Flórez  
Luis Eduardo Sanabria Rivera

Trabajo de Grado Presentado Como Requisito Para Optar al Título de Especialista  
en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo

ASESORES

ANDREA MUÑOZ TOVAR  
MD Esp. MEDICINA CRÍTICA Y CUIDADO INTENSIVO

JOSE DANIEL CHARRY CUELLAR  
MD MSc PhD(c) INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS MEDICO QUIRURGICAS

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA CRÍTICA Y CUIDADO INTENSIVO  
NEIVA  
2022  
NOTA DE ACEPTACIÓN



\_\_\_\_\_Aprobado\_\_\_\_\_

---

---

---

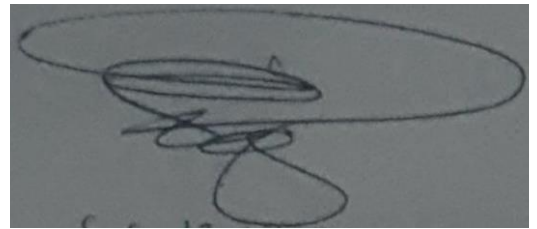
---

---

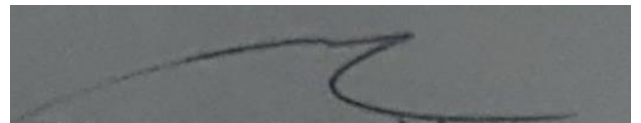
---

---

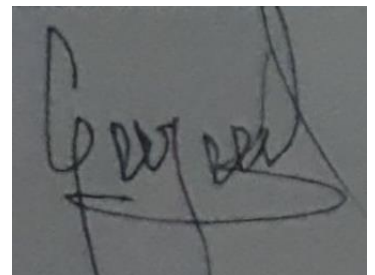
---



Firma del Presidente del Jurado



Firma del Jurado



Firma del Jurado

Neiva, 27 de enero 2022

## DEDICATORIA

AD MAGNA GAUDIA PERVENIRI NON POTEST, NISI PER MAGNOS LABORES.

Ars longa, vita brevis.

Dedico este trabajo a Gloria Enid, Andrés Eduardo, María Camila y Luis Alejandro, por el tiempo que les he quitado para lograr esta meta.

*Luis Eduardo Sanabria Rivera*

Dedico este trabajo a mi esposo Sergio Augusto y a mi Hijo Sergio Andrés, por su eterno sacrificio, amor y paciencia en este sueño que se consolida.

*Angelica María Luna Flórez*

## AGRADECIMIENTOS

Gracias in aeternum

Al Doctor Edgar Celis Rodríguez, profesor, tutor, ejemplo y consejero.

*Luis Eduardo Sanabria Rivera*

A mis profesores, compañeros, colegas y amigos por apoyarme y hacer esto posible.

*Angelica María Luna Flórez*

# Contenido

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. JUSTIFICACIÓN	20
2. ANTECEDENTES	21
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
4. OBJETIVOS	26
4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	26
5. MARCO TEÓRICO	28
5.1. EPIDEMIOLOGÍA	29
5.2. DINÁMICA DE TRASMISIÓN DEL VIRUS	30
5.3. PATOGENIA DEL SARS CoV 2	31
5.4. BIOLOGÍA DEL CORONAVIRUS	32
5.5. CLÍNICA	33
5.6. CLASIFICACIÓN DE LA INFECCIÓN	34
5.7. PRUEBAS DIAGNÓSTICAS	36
5.7.1. RT-PCR para COVID 19	36
5.7.2. Antígeno rápido de SARS-CoV-2	37
5.7.3. Serología.	37
5.8. RADIOGRAFÍA DE TÓRAX	37
5.9. TOMOGRAFÍA DE TÓRAX	38
5.9.1. Hallazgos tomográficos.	39
5.10. FIBROBRONCOSCOPIA	42
5.11. FACTORES DE RIESGO	42
5.12. TRAQUEOSTOMÍA	43
5.13. PRONOSTICO	46
5.14. SECUELAS	46
6. HIPOTESIS	48
7. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	49
8. DISEÑO METODOLOGICO	64

	pag
8.1. TIPO DE DISEÑO	64
8.2. UBICACIÓN DEL ESTUDIO	64
8.3. POBLACIÓN	64
8.4. MUESTRA Y MUESTREO	65
8.4.1. Criterios de inclusión	65
8.4.2. Criterios de exclusión	66
8.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	66
8.6. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	66
8.7. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	67
8.8. CONSIDERACIONES ÉTICAS	68
9. ANÁLISIS DE RESULTADOS	69
9.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS EN SUBGRUPOS	74
10. DISCUSION	84
10.1. MOMENTO DE LA TRAQUEOSTOMÍA	89
10.2. DISCUSIÓN SUBGRUPOS	96
11. CONCLUSIONES	100
12. RECOMENDACIONES	103
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104
ANEXOS	112

## LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Distribución por sexo pacientes traqueotomías COVID-19 HUN.	69
Gráfica 2. Distribución por estado civil pacientes traqueotomías COVID-19 HUN	70
Gráfica 3. Región de procedencia pacientes traqueotomías COVID-19 HUN.	71
Gráfica 4. Signos y síntomas referidos pacientes traqueotomías COVID-19 HUN	72
Gráfica 5. Antecedentes pacientes traqueotomías COVID-19 HUN.	73
Gráfica 6. Requerimiento de O2 al ingreso pacientes traqueotomías COVID-19 HUN.	73
Gráfica 7. Complicaciones traqueotomías pacientes COVID-19 HUN.	74
Gráfica 8. Relación protocolos traqueotomía con picos de COVID-19 HUN	75
Gráfica 9. Periodo de ingreso a HUN, Uci y momento de traqueotomía en pacientes COVID-19 HUN	81
Gráfica 10. Comportamiento pandemia COVID-19 HUN 2020 – 2021.	85

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación clínica de la infección por COVID-19	34
Tabla 2. Variables sociodemográficas pacientes traqueostomías COVID-19 HUN.	70
Tabla 3. Variables sociodemográficas pacientes con infección por COVID-19 y que se les traqueostomías acordes a los Protocolos 21-14-10 días	76
Tabla 4. Síntomas presentados por los pacientes con infección por COVID-19 y que se les traqueostomías acordes a los Protocolos 21-14-10 días	78
Tabla 5. Antecedentes descritos por los pacientes con infección por COVID-19 y que se les traqueostomías acordes a los Protocolos 21-14-10 días.	79
Tabla 6. Hallazgos clínicos y desenlace en los pacientes con infección por COVID-19 y que se les traqueostomías acordes a los Protocolos 21-14-10 días	80
Tabla 7. Complicaciones presentadas en los pacientes con infección por COVID-19 y que se les traqueostomías acordes a los Protocolos 21-14-10 días	83

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Instrumento	113
Anexo B. Consentimiento Informado	128
Anexo C. Cronograma	130
Anexo D. Presupuesto	131
Anexo E pautas para realización de traqueostomías en pacientes de UCI	132



## RESUMEN

Introducción: La COVID-19 es una enfermedad infecciosa causada por el SARS-CoV-2 reportada por primera vez en diciembre de 2019 en Wuhan, China que afecta principalmente las vías respiratorias y desencadena en la mayoría de los casos Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA) que requiere hasta un 5-12%, según las series, de intubación orotraqueal y ventilación mecánica (1-3). No existen antecedentes para el manejo la traqueostomía considerada necesaria como parte del manejo de una intubación orotraqueal prolongada o cuando se prevé un retiro de la ventilación mecánica dificultoso y largo.

El tiempo de la realización de la traqueostomía no es claro, no hay protocolos validados y se ha presentado cambios en su tiempo de indicación y el momento adecuado para su realización, los reportes son controversiales y no hay consenso en los reportes de la literatura mundial.

Problema por investigar: El manejo de la COVID-19 no ha podido ser estandarizado ni mucho menos se ha establecido un protocolo de manejo unificado y validado universalmente. El momento, tiempo oportuno y adecuado para su realización de la traqueostomía, sus complicaciones y desenlaces como parte del manejo de los pacientes intubados se plantea como el problema a resolver en una serie de casos retrospectiva en 164 pacientes adultos con diagnóstico de SARS-CoV-2 en las Unidades de Cuidados Intensivos en un Hospital de III-IV nivel del sur colombiano.

Objetivo: Caracterizar la población, síntomas, antecedentes, indicaciones, tiempos de realización, complicaciones y desenlaces de los pacientes adultos con SARS CoV-2 COVID-19 a quienes se les realizó una traqueostomía en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Huila, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021.

Metodología: Se realizó un estudio descriptivo observacional en 164 pacientes una vez revisadas todas las historias clínicas en el programa de gestión Índigo Vie® de los casos confirmados con SARS-CoV-2 COVID-19 a quienes se les realizó una traqueostomía en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario de Neiva, se recolectó la información por medio variables epidemiológicas y clínicas en una base de datos en Excel.

Se establecieron 3 grupos de traqueostomías a 21, 14 y 10 días de acuerdo con una línea de tiempo producto de los protocolos adoptados por el Departamento de Cirugía del HUHMP para el manejo de la pandemia por COVID-19, desde el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021 y se realizó un análisis general y por subgrupos univariado y multivariado en el software estadístico R Commander.

Resultados: De la serie de 164 pacientes adultos con diagnósticos confirmados por COVID-19 en el Hospital Universitario de Neiva III-IV nivel de atención de la región surcolombiana se reportan para una población de 62% hombres y 38% mujeres procedentes en un 88.6% de Neiva y la zona norte del Departamento del Huila y de la área urbana 81.7% divididos en 3 grupos de acuerdo a las pautas de manejo adoptadas, de acuerdo a la literatura y coincidieron con los 3 picos epidemiológicos, por el servicio de Cirugía General con traqueostomía a 21 días (n=61), a 14 días (n=49) y a 10 días (n=54) con edades de  $68.4 \pm 2.6$ ,  $61.3 \pm 1.3$  y  $59.8 \pm 1.2$  respectivamente.

El motivo de consulta, la sintomatología que incluía síntomas generales, respiratorios, gastrointestinales, pérdida del olfato y/o gusto; los antecedentes y comorbilidades como EPOC, diabetes, enfermedad cardiaca, hipertensión arterial, obesidad, fumador, malnutrición, insuficiencia renal, cáncer, toma de inmunosupresores, VIH, asma o ninguno fueron similares en las 3 series sin significancia estadística en ninguna de las variables.

Se reportan complicaciones de las traqueostomías de 27.86% en el protocolo a 21 días, 30.61% protocolo a 14 días y 12.96% en el protocolo a 10 días observando un menor porcentaje de complicaciones en el protocolo a 10 días sin significancia estadística.

La supervivencia fue del 16.4% para los protocolizados a 21 días, de 36.7% a 14 días y de 48.1% a 10 días en los pacientes llevados a traqueostomía con significancia estadística ( $p=0.042$ ).

Conclusiones: En nuestra serie con subgrupos comparativamente similares la traqueostomía temprana a 10 días tuvo un mejor desempeño en términos de mayor supervivencia y menores complicaciones cuando se compara con las traqueostomías a 14 y 21 días. Nuestro estudio muestra la superioridad de la traqueostomía temprana sobre la tardía para el manejo de los pacientes con SARS CoV-2 COVID-19 durante la evolución de la pandemia.

Palabras clave: SARS-CoV-2, traqueostomía, Unidad de Cuidados Intensivos, COVID 19, Neumonía.

## ABSTRACT

Introduction: COVID 19 is an infectious disease caused by SARS-CoV-2 first reported in December 2019 in Wuhan, China that mainly affects the respiratory tract and triggers Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) in most cases. ) that requires up to 5-12%, depending on the series, of orotracheal intubation and mechanical ventilation (1-3). There is no history for the management of the tracheostomy considered necessary as part of the management of a prolonged orotracheal intubation or when a difficult and long withdrawal from mechanical ventilation is anticipated.

The time of the tracheostomy is not clear, there are no validated protocols and there have been changes in its indication time and the appropriate moment for its performance, the reports are controversial and there is no consensus in the reports of the world literature.

Problem to investigate: The management of COVID-19 has not been able to be standardized, much less has a unified and universally validated management protocol been established. The timing, opportune and adequate time for performing the tracheostomy, its complications, and outcomes as part of the management of intubated patients is posed as the problem to be solved in a retrospective case series in 164 adult patients with a diagnosis of SARS-CoV- 2 in the Intensive Care Units in a III-IV level Hospital in southern Colombia.

Objective: To characterize the population, symptoms, antecedents, indications, completion times, complications, and outcomes of adult patients with SARS CoV-2 COVID-19 who underwent a tracheostomy in the Intensive Care Units of the Hernando Moncaleano Perdomo University Hospital. (HUHMP) of the city of Neiva, Huila, Colombia, from March 1 2020, to July 31 2021.

Methodology: An observational descriptive study was carried out in 164 patients after reviewing all the medical records in the Indigo Vie ® management program of the confirmed cases with SARS-CoV-2 COVID-19 who underwent a tracheostomy in the Units of Intensive Care of the University Hospital of Neiva, the information was collected through epidemiological and clinical variables in an Excel database.

3 groups of tracheostomies were established at 21, 14 and 10 days according to a timeline product of the protocols adopted by the HUHMP Department of Surgery for the management of the COVID-19 pandemic from March 1, 2020 to on July 31, 2021 and a univariate and multivariate general and subgroup analysis was performed in the R Commander statistical software.

Results: From the series of 164 adult patients with confirmed diagnoses of COVID-19 at the Hospital Universitario de Neiva III-IV level of care in the South Colombian region, 88.6% are reported for a population of 62% men and 38% women coming from of Neiva and the northern area of the Department of Huila and the urban area 81.7% divided into 3 groups according to the management guidelines adopted, according to the literature and coincided with the 3 epidemiological peaks, by the General Surgery service with tracheostomy at 21 days (n = 61), at 14 days (n = 49) and at 10 days (n = 54) with ages of  $68.4 \pm 2.6$ ,  $61.3 \pm 1.3$  and  $59.8 \pm 1.2$  respectively.

The reason for consultation, the symptoms that included general, respiratory, gastrointestinal symptoms, loss of smell and / or taste; History and comorbidities such as COPD, diabetes, heart disease, arterial hypertension, obesity, smoker, malnutrition, kidney failure, cancer, taking immunosuppressants, HIV, asthma or none were similar in the 3 series without statistical significance in any of the variables.

Tracheostomy complications of 27.86% are reported in the 21-day protocol, 30.61% in the 14-day protocol, and 12.96% in the 10-day protocol, observing a lower percentage of complications in the 10-day protocol without statistical significance.

Survival was 16.4% for those protocolized at 21 days, 36.7% at 14 days, and 48.1% at 10 days in patients undergoing tracheostomy with statistical significance ( $p = 0.042$ ).

Conclusions: In our series with comparatively similar subgroups, early tracheostomy at 10 days had a better performance in terms of longer survival and fewer complications when compared with tracheostomies at 14 and 21 days. Our study shows the superiority of early tracheostomy over late tracheostomy for the management of patients with SARS CoV-2 COVID-19 during the evolution of the pandemic.

Keywords: SARS-CoV-2, tracheostomy, intensive care unit, COVID 19, pneumonia.

## INTRODUCCIÓN

A fines de diciembre de 2019, en Wuhan (República popular China), en la provincia de Hubei se reportaron los primeros casos de un grupo de pacientes que cursaban con una neumonía vírica, El 11 de febrero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) nombró este agente etiológico como COVID-19 (enfermedad coronavirus, 2019) (1). Posteriormente, y a pesar de las extensas medidas de contención, la enfermedad ha continuado avanzando hasta afectar a continentes como Asia, Medio Oriente, Europa y América. El 11 de marzo, la COVID-19 fue declarada pandemia (2).

El primer reporte de caso en el continente americano surgió el 19 de enero 2020 en el estado de Washington, en Estados Unidos; un paciente masculino de 35 años quien venia procedente Wuhan (3). En Colombia, el 6 de marzo de 2020 el Ministerio de Salud y Protección Social confirmó el primer caso de COVID-19 en el territorio nacional, luego de los análisis practicados a una paciente de 19 años, procedente de Milán, Italia. El 10 de marzo se presenta el primer caso de COVID-19 en el departamento del Huila. Una ciudadana procedente de Italia. (4) A la fecha de octubre del 2021 se han reportado más de 219.000.000 casos a nivel mundial, 4.973.325 pacientes en Colombia y 88300 pacientes en el Departamento del Huila, convirtiendo la infección como un problema grave de salud pública.

La COVID-19 presenta diferentes características clínicas, y se puede presentar de manera asintomática o tener síntomas leves a críticos (1). Los pacientes que cursan con COVID-19 con síntomas severos necesitan de atención en unidad de cuidados intensivos. Se estima que aproximadamente entre el 3-5% de los pacientes infectados son manejados en cuidados intensivos, principalmente por el requerimiento de ventilación mecánica como consecuencia del compromiso pulmonar severo. Se espera que estos pacientes tengan tiempos prolongados de

ventilación mecánica. Requiriendo como estrategia en busca de disminuir tiempos de estancias, la realización de traqueostomía. (5)

La traqueostomía puede realizarse de dos formas, quirúrgica y percutánea. Se considera particularmente un procedimiento de alto riesgo durante la cirugía y en el postoperatorio, debido al alto riesgo que asumen los profesionales de la salud que manejan las vías respiratorias de los pacientes con COVID - 19 debido a exposición viral durante los procedimientos que generan aerosoles (6). Por lo tanto, durante la realización de este, se deben tener protocolos preestablecidos de medidas de protección personal que son realizados en las instituciones donde se practiquen este procedimiento, de acuerdo con sus recursos y tecnología existente.

Teniendo en cuenta que a lo largo de la pandemia se ha indicado tiempos menos extensos para la realización de esta, estableciendo términos como traqueostomía precoz, sin embargo, no existe un consenso en la literatura en pacientes con indicación por otras patologías cuando se considera una traqueostomía precoz o tardía, algunos consensos consideran precoz antes de los 10 días.

Referente a la traqueostomía y el COVID-19, aún no se tienen recomendaciones basadas en la evidencia por lo reciente de esta enfermedad, sino en la recopilación de gran parte de las guías y publicaciones de aquellos centros hospitalarios y sociedades científicas de algunos países afectados por Coronavirus SARS-2 de forma importante.

La sociedad americana de cirugía de cabeza y cuello, y Otorrinolaringología consideran realización de traqueostomía en COVID-19 después de los 21 días de presentación de los síntomas El Grupo de Trabajo de Traqueotomía Covid-19 del Sistema de Salud de la Universidad de Pensilvania recomendando no realizar una traqueotomía antes de los 21 días de intubación, para una ventilación prolongada, realizando previamente una prueba de PCR la cual debe estar negativa



En un estudio realizado en 56 países, se encontró que la mayoría de los protocolos aplicados en las diferentes instituciones participantes favorecieron tiempos de menos de 14 días (3-4), y algunos recomiendan que esa ventana de tiempo ocurra cerca de los 10 días posterior al inicio de la ventilación mecánica invasiva (4-6).

En Colombia la sociedad colombiana de cabeza y cuello estableció que la realización de traqueostomía en paciente con COVID-19 debe tomarse en una decisión conjunta y multidisciplinaria entre los equipos de UCI y quirúrgicos, así como las políticas institucionales de cada centro hospitalario, preferentemente después de 20 días de presentación de síntomas con una prueba PCR negativa.

El uso de la traqueostomía en pacientes con COVID-19 y su tiempo promedio reportado en diferentes estudios es controvertida y no hay protocolos que se puedan tomar como referentes generales. En el Departamento del Huila se desconoce todavía la indicación y desenlaces del uso de traqueostomía de pacientes infectados por el virus SARS-CoV2. Teniendo en cuenta que el Hospital Universitario Hernando Moncaleano, es una institución referente para la región surcolombiana con un elevado número de pacientes que requirieron dicho procedimiento. Es importante analizar los parámetros de los pacientes que fueron atendidos y en la cual se realizó la traqueostomía, cuál fue su evolución y pronóstico para que se puedan realizar futuros estudios, según resultados y tomar las decisiones que sean óptimas para el manejo de estos pacientes críticamente enfermos (4-8).

## 1. JUSTIFICACIÓN

La pandemia del COVID-19 ha generado un aumento significativo en la morbimortalidad de los pacientes, particularmente en aquellos que requieren ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos, debido al compromiso pulmonar severo que lleva a tiempos prolongados de ventilación mecánica.

Los diversos estudios realizados referentes al lapso de la realización de la traqueostomía, basados en experiencias de varios centros hospitalarios, no han permitido un consenso que sea generalizado y se tome como un protocolo para ser aplicado en nuestro sistema de salud ni a nivel mundial.

Por tal razón, es importante evaluar cuál es el mejor escenario respecto al tiempo para realizar una traqueostomía en aquellos pacientes que van a requerir ventilación mecánica prolongada y lograr mejores desenlaces. La experiencia adquirida en la pandemia en el hospital Universitario Hernando Moncaleano (centro de referencia en el Surcolombiano) puede servir de referencia para tomar decisiones en la actualidad o para futuros escenarios con estudios dirigidos y determinar cuál es el tiempo ideal para realizar la traqueostomía en paciente con COVID-19.

## 2. ANTECEDENTES

Con el surgimiento de la pandemia del COVID-19 (SARS cov2) se incrementó la cantidad de pacientes con requerimientos de ventilación mecánica. Como consecuencia de la severidad del compromiso pulmonar se preveían tiempos de ventilación mecánica prolongada. Por tal razón, apareció la necesidad de disminuir estancias en Unidades de Cuidado Intensivo (UCI) y la realización de traqueostomías. A nivel mundial, el incremento de estos pacientes en áreas de hospitalización y cuidados intensivos generó una crisis sin precedentes, requiriendo ampliar sus áreas para la atención de estos, con un requerimiento de mayor de recurso humanos, tecnología e impacto en la economía.

No existe una directriz establecida ante esta nueva patología, para tomar decisiones que puedan ser adoptadas de forma global en cuanto a cuál es el mejor momento de realizar la traqueostomía. La realización de las traqueostomías se fundamentó en la búsqueda de menores tiempos de estancia, siempre cuidando la exposición y riesgo de los individuos involucrados en la realización de esta.

El estudio realizado por el Doctor Chao en 2020 (9) recomendaron diferir la traqueostomía más allá de los 21 días de intubación y, a su vez, la traqueostomía quirúrgica abierta sobre la traqueostomía percutánea por dilatación. Por otra parte, el Grupo de Trabajo Clínico Covid-19 de la Universidad de California, San Francisco (UCSF) recomienda que la traqueotomía se realice idealmente cuando el paciente sea negativo para COVID-19 con prueba de PCR.

Un estudio realizado en veintiséis (26) países, identificaron cincuenta y nueve (59) protocolos de traqueostomía en COVID-19 de los cuales, veintitrés (23) estaban publicados previamente en la literatura o presentados como protocolos de consenso de la sociedad médica. El análisis de documentos comparativos involucró una revisión transversal de los protocolos y prácticas institucionales. Las

recomendaciones sobre el momento oportuno para realizar la traqueotomía en pacientes con COVID-19 conocido, variaron ampliamente en el tiempo, concretamente de 3 a 4 días a 21 a 28 días. Cuatro protocolos favorecieron tiempos de menos de 14 días, y 18 no proporcionaron ninguna declaración sobre el momento o un breve comentario narrativo como "retrasar hasta que haya pasado la infección activa". De 32 que se refirieron a contraindicaciones, 14 indicaron específicamente un estado respiratorio o cardíaco inestable (43,7%), 7 indicaron una prueba COVID-19 (SARS-CoV-2) positiva, y 6 indicaron específicamente "mal pronóstico", "sin mejoría clínica", "O" no apto para cirugía. La mayoría de los protocolos indicaron la importancia de los elementos de protección personal y la realización de la traqueostomía hasta que la pruebas PCR fuera negativa, sin embargo, las prácticas actualizadas en la institución de los autores reflejan los resultados de la traqueotomía realizada de 10 a 14 días después de la intubación, con técnica percutánea realizada con regularidad.

El equipo de vías respiratorias de Queen Elizabeth Hospital Birmingham COVID-19 realizó un estudio prospectivo en pacientes con COVID-19 y encontró que las tasas de supervivencia a 30 días eran altas entre los pacientes traqueostomizados en comparación con los no traqueostomizados. Descubrieron que la estancia en la UCI era relativamente más corta entre los pacientes traqueostomizados (10). En un análisis retrospectivo encontraron que la mediana de la estancia hospitalaria entre los pacientes que se sometieron a una traqueotomía temprana fue más corta en comparación con la de los pacientes que se sometieron a una traqueotomía tardía (10-13).

El debate sobre el momento y la indicación de la traqueotomía en pacientes con Covid-19 críticamente enfermos aún está en curso, incluso después de un año de pandemia. Los numerosos estudios publicados hasta ahora son análisis

retrospectivos con resultados contrastantes: algunos están a favor de la traqueotomía precoz, mientras que otros no. Sin embargo, se cree que la traqueotomía temprana disminuye la necesidad de sedación, proporciona un mejor aseo pulmonar y promueve el destete temprano, lo que reduce la morbilidad y la mortalidad de los pacientes

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) provocada por el SARS-CoV-2 es actualmente una pandemia, según la declaración del 11 de marzo de 2020 realizada por la Organización Mundial de la Salud, y una situación de emergencia económica, ecológica, sanitaria y social según el decreto 417 del 17 de marzo de 2020 emitido por la Presidencia de Colombia. El COVID-19 se caracteriza por ser una infección que normalmente cursa de forma asintomática, pero en un 14 a 20% de los pacientes puede complicarse en forma de neumonía con infiltrados bilaterales. En un 5% de estos casos puede presentar un síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), sepsis, shock séptico y fracaso multiorgánico, requiriendo ingreso en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), intubación orotraqueal y ventilación mecánica invasiva (VMI)(2-5,12).

El SARS-CoV-2 se transmite de persona a persona por vía respiratoria a través de las gotas de Flügge (> 5 micras) y aerosoles originados por la persona infectada. Esto supone una amenaza de contagio para todo el personal sanitario al cuidado de estos pacientes, sobre todo para aquellos al cuidado de pacientes que requieren soporte ventilatorio. Hoy en día se han reportado alrededor de 114.694.012 casos confirmados en el mundo y 2.544.559 muertes, donde Colombia ha sido víctima de 2.259.599 Casos confirmados y de 59.972 muertes. La traqueotomía en pacientes con SDRA se considera necesaria tras una intubación orotraqueal prolongada o cuando se prevé un destete dificultoso y largo. La realización de una traqueotomía tras 7-10 días de una VMI se asocia con una potencial reducción de la duración de la ventilación y de los días de ingreso en UCI, especialmente en pacientes con debilidad muscular severa o moderada, fallo en el intento del destete, reserva respiratoria limitada y con abundantes secreciones espesas(10-13).

Se han discutido mucho todos los aspectos relativos a la realización de traqueotomías, en pacientes afectados por una infección por el SARS-CoV-2, por el

alto riesgo de contagio del personal médico durante la manipulación y apertura la vía aérea por la generación de aerosoles. En este sentido, se han publicado diversos consensos y recomendaciones que se deben seguir a la hora de realizar el procedimiento y que se refieren tanto a la indicación, como a la seguridad y protección del personal que lo realiza, la técnica y las condiciones idóneas para su realización, algunos autores recomiendan que se realice posterior a 21 días de VMI, otros consideran se puede realizar de 10 a 14 días después de la intubación. Ante esta situación nos hemos planteado el siguiente interrogante ¿Cuáles son las indicaciones, complicaciones y desenlaces de los pacientes adultos con SARS COV-2 COVID-19 a quienes se les realizó una traqueostomía durante su estancia en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar las indicaciones, complicaciones y desenlaces de los pacientes adultos con SARS COV-2 COVID-19 a quienes se les realizó una traqueostomía en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021.

### 4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Establecer las características sociodemográficas de los pacientes adultos con SARS COV-2 COVID-19 a quienes se les realizó una traqueostomía en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021.

Identificar los principales hallazgos clínicos y paraclínicos de los pacientes adultos con SARS COV-2 COVID-19 a quienes se les realizó una traqueostomía durante la estancia en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021.

Determinar la frecuencia de traqueostomía en los pacientes adultos con SARS COV-2 COVID-19 en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021.



Reportar las complicaciones de la traqueostomía en los pacientes adultos con SARS COV-2 COVID-19 a quienes se les realizó una traqueostomía durante la estancia en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021.

Establecer las indicaciones de traqueostomía en pacientes adultos con SARS COV-2 COVID- 19 en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021.

Evaluar la relación entre la realización de la traqueostomía y el tiempo de estancia hospitalaria en pacientes adultos con SARS COV-2 COVID-19 en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021.

Establecer la relación entre la realización de la traqueostomía y el retiro de la sedación, analgesia y relajación de los pacientes adultos con SARS COV-2 COVID-19 en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021.

Reportar el impacto en la realización de la traqueostomía temprana versus tardía en pacientes adultos con SARS COV-2 COVID-19 en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021.

## 5. MARCO TEÓRICO

A fines de diciembre de 2019, hospitales de Wuhan, en la provincia de Hubei en China informaron grupos de pacientes con neumonía de origen desconocido, realizaron secuenciación genómica donde se halló la presencia de un beta coronavirus previamente desconocido al cual denominaron 2019-nCoV (4). La enfermedad por el nuevo virus SARS COV2, es altamente trasmisible y patogénica, la emergencia sanitaria inició en 2019 generando la pandemia por COVID 19. Los coronavirus son un grupo diverso de virus que infectan muchas especies de animales, pueden causar desde enfermedades respiratorias leves en animales y humanos. En 2002 y 2012 dos coronavirus altamente patogénicos emergieron originados de organismos zoonóticos, el primero conocido como el síndrome respiratorio agudo por coronavirus y el segundo como el síndrome respiratorio del oriente medio (MERS - CoV) (5). El 31 de diciembre la Comisión de Salud Municipal de Wuhan notificó al público sobre un brote de neumonía de causa no identificada e informó a la Organización Mundial de la Salud (OMS), en marzo del 2020 la Covid-19 se definió como pandemia por la misma entidad.

Los pacientes con enfermedad grave por coronavirus tiene una alta probabilidad de necesitar ventilación mecánica prolongada por lo cual la traqueostomía es una consideración, no obstante, la naturaleza viral del COVID 19 presenta un riesgo adicional de transmisión a los trabajadores de salud que deben realizar esta intervención, por lo tanto cambios en la dinámica de realización de la intervención tales como un enfoque de cabecera para limitar el tiempo de exposición y la cantidad de personal expuesto, uso de broncoscopia con abordaje percutáneo, utilización de equipo de protección personal y bloqueo neuromuscular profundo son estrategias que disminuyen la exposición viral al facilitar la exposición del sitio quirúrgico y evitar la formación de aerosoles con los movimientos del paciente o la tos (6, 7). Intervenciones como traqueostomía percutánea con período de apnea en pacientes

con COVID 19 han demostrado resultados y conclusiones relevantes desde la clínica del pacientes y seguridad para los trabajadores de la salud (8).

Las indicaciones y el momento de la traqueostomía para los pacientes con COVID-19 grave no han sido dilucidados puesto que las decisiones deben tomarse usualmente en discusiones multidisciplinarias, estrategias como momento óptimo para la traqueostomía de 2 a 3 semanas después de la intubación no han sido del todo claras en base al desenlace clínico del paciente, pero si en la disminución del riesgo de exposición del personal sanitario (9), Otras experiencias clínicas han demostrado que la traqueostomía temprana no influye en el curso clínico ni en el pronóstico de la enfermedad pero si incrementa el riesgo de contagios para el personal de salud, por lo tanto han evaluado que la intervención quirúrgica no debe proponerse antes del día 20 después la intubación orotraqueal (10).

Los coronavirus son una familia diversa de virus de ARN monocatenario de sentido positivo con envoltura, generan procesos infecciosos en humanos entre otros mamíferos e incluso aves. Se sabe que desde hace tiempo circulan en la población generando infecciones respiratorias estacionales y generalmente leves asociadas con síntomas de gripe. Infechan las células del epitelio bronquial, neumocitos y las células del tracto respiratorio superior. La unión de la proteína pico (S) del coronavirus a los receptores de entrada celular como lo son la aminopeptidasa N humana, la enzima convertidora de angiotensina 2 y dipeptidil peptidasa 4; mismas con expresión tisular en células previamente mencionadas lo cual le confiere el tropismo y patogenicidad viral (11).

## 5.1. EPIDEMIOLOGÍA

Los coronavirus han causado tres brotes a gran escala en las últimas dos décadas; el síndrome respiratorio agudo severo (SARS), síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS) y ahora la COVID-19. La pandemia y su origen se remonta a un

número pequeño de casos de neumonía en un mercado de mariscos húmedos en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei en China a finales del 2019. Inicialmente se hospitalizaron 27 pacientes en los cuales se documentó la relación epidemiológica con este mercado, según un estudio el primer caso conocido se remonta al 8 de diciembre del 2019, el 31 de diciembre del mismo año, la Comisión de Salud Municipal de Wuhan notificó al público sobre un brote de neumonía de causa no identificada e informó a la Organización Mundial de la Salud (OMS) misma quien declaró pandemia esta patología en marzo de 2020 (12). En Colombia la probabilidad de positividad de la RT-PCR para SARS CoV 2 es del 25% en todo paciente con síntomas respiratorios, A la fecha de octubre del 2021 se han reportado más de 219.000.000 casos a nivel mundial, 4.973.325 pacientes en Colombia y 88300 pacientes en el Departamento del Huila, convirtiendo la infección como un problema grave de salud pública.

## 5.2. DINÁMICA DE TRASMISIÓN DEL VIRUS

Los coronavirus se transmiten en su mayoría a través de gotas respiratorias, sin embargo, los aerosoles también pueden ser método de transmisión, además el contacto directo con superficies contaminadas y transmisión fecal-oral durante la epidemia también puede ser un mecanismo (13, 14). La transmisión por gotas es benéfica para la capacidad de replicación del virus a nivel del tracto respiratorio superior e inferior y la propagación persona a persona entre contactos cercanos (Menos de 2 metros por más de 15 minutos) que exhiben tos activa (14). El número de reproducción básico ( $R_0$ ) conocido es de aproximadamente 2,2 a los 5 días de inicio del proceso infeccioso (15), sin embargo, se ha descrito la transmisión en pacientes asintomáticos (14, 16). Las infecciones asintomáticas se refieren a la detección positiva de las ácidos nucleicos del virus en las muestras de los pacientes mediante el método RT-PCR, sin embargo estos pacientes no presentan signos ni síntomas clínicos típicos, tampoco anomalías radiológicas aparentes, sin embargo

la mayoría de las infecciones asintomáticas no buscan asistencia médica dado que no hay presencia de signos clínicos que lo ameriten, por lo tanto contribuye a la rápida propagación del virus (17).

### 5.3. PATOGENIA DEL SARS CoV 2

El ciclo de vida del coronavirus intracelular se basa en las interacciones moleculares con las proteínas del huésped que se reutilizan para respaldar los requisitos del virus, hay factores necesarios como el receptor de entrada y las proteasas de la célula huésped, los factores necesarios para la síntesis del ARN viral y el ensamblaje del virus y factores necesarios para la traducción del virus como factores de iniciación de la traducción (11).

Usualmente el coronavirus evade de manera eficaz la respuesta inmune innata, utilizando estrategias para ocultar los patrones moleculares asociados a patógenos virales, intermediarios en la replicación viral entre otros (11, 18). El periodo de incubación del COVID-19 es aproximadamente de 5 a 6 días, la afección es más probable en hombres mayores con comorbilidades y puede generar síndrome de dificultad respiratoria aguda (11, 19). Estudios realizados en Europa han encontrado requerimientos de ventilación mecánica hasta en el 77% de los pacientes que presentan SDRA como complicación de una neumonía viral por COVID 19, además de estos el 29,4% requiere eventual traqueostomía, la mortalidad puede llegar a ser de hasta el 20,5% (20).

Los hallazgos más frecuentemente relacionados a la neumonía por este virus son en pacientes de mediana edad con hallazgos radiológicos en radiografías de tórax y tomografías de alta resolución de vidrio esmerilado, linfocitopenia, leucopenia, trombocitopenia, neutrofilia, elevación de la proteína C reactiva junto con incremento de las aminotransferasas y el dímero D, mismos que de acuerdo a sus

valores pueden definirse como factores pronóstico de la enfermedad (14). Adicionalmente, el envejecimiento predispone a enfermedades infecciosas, la edad avanzada en la COVID-19 se asociada a mayor morbilidad e ingreso a la unidad de cuidados intensivos, además se asocia a progresión a SDRA y una mayor tasa de mortalidad (14).

El líquido de lavado bronco alveolar en pacientes COVID-19 con síntomas graves a diferencia de los que presentan síntomas leves poseen proporciones más altas de macrófagos y neutrófilos proinflamatorios en consecuencia a citocinas proinflamatorias lo cual se asocia a la " tormenta de citocinas" que se puede generar en pacientes gravemente enfermos por la COVID-19 (14, 21). Las descritas trampas extracelulares de neutrófilos dentro de los capilares es elevada en la COVID-19, se genera un reclutamiento de neutrófilos y monocitos activados a nivel de estos microvasos que posiblemente lleva a disfunción de las células endoteliales pulmonares, fuga vascular, edema tisular, endotelitis y en su mayor expresión coagulación intravascular diseminada (14).

#### 5.4. BIOLOGÍA DEL CORONAVIRUS

El nuevo betacoronavirus, el SARS-CoV-2 comparte un 79% de identidad de secuencia genómica con el SARS-CoV y un 50% con MERS-CoV, su espectro de infección es amplio, generando patologías infecciosas en humanos, a otros mamíferos, especies de aves, ganado y animales domésticos, su taxonomía se encuentra definida por el orden Nidovirales el suborden Coronavirineae y se encuentra en la familia Coronaviridae con una subfamilia específica que es la Orthocoronavirinae que consta de cuatro géneros: alfacoronavirus, betacoronavirus, gammacoronavirus y deltacoronavirus, los alfa y beta infectan de manera exclusiva a especies de mamíferos, los gammacoronavirus y deltacoronavirus tienen una gama de huéspedes más amplia que incluye especies aviares (11).

## 5.5. CLÍNICA

El diagnóstico de la COVID-19 se puede realizar mediante diferentes biomarcadores correlacionados con el contenido genético del microorganismo, es decir, pruebas moleculares que requieren ser tomadas del área infectada para la detección del gen objetivo. Otro biomarcador importante se forma principalmente por anticuerpos del microorganismo, hay pruebas serológicas desarrolladas para detectarlo. En el caso de la enfermedad por el nuevo coronavirus usualmente se utilizan métodos radiológicos, marcadores inflamatorios y marcadores de función renal y hepática (22). Las pruebas moleculares se basan en la amplificación de ácidos nucleicos, en base al genoma del SARS-CoV-2 un virus ARN monocatenario en sentido positivo se utiliza la técnica de transcripción reversa hasta el punto en que el ADN del virus pueda ser amplificado para su detección por parte de los detectores moleculares. Las pruebas serológicas funcionan en base al principio de interacción del anticuerpo inmovilizado y el anticuerpo presente en la muestra, otros métodos recientemente desarrollados son la detección basada en FET y la detección plasmídica sin embargo estos aún no se utilizan a gran escala (22).

Cada uno de los métodos desarrollados para la detección del coronavirus causante de esta enfermedad es adecuado en situaciones específicas. La principal desventaja de los métodos basados en PCR es la sensibilidad limitada que puede dar lugar a resultados falsos negativos en las primeras etapas de la infección. Las pruebas serológicas pueden detectar a las personas que han sido infectadas anteriormente y las que actualmente se encuentran enfermas por lo cual darían una mejor idea del nivel real de la infección, también es útil para determinar la fase de la infección en función del nivel de diferentes anticuerpos en la muestra, sin embargo, estas no detectan el virus en sí, por lo tanto, tienen probabilidad de generar falsos negativos en la etapa temprana de la infección. La tomografía de

tórax es altamente sensible en comparación con los métodos moleculares y serológicos, sin embargo, no es específica y el costo es elevado por lo tanto no se encuentra disponible en todos los centros de atención médica (22).

La tomografía por si sola es una herramienta fuerte en el diagnóstico de la COVID-19, sin embargo, por su baja especificidad (25%) y las necesidades de la interpretación interobservados frente a otras neumonías virales la asociación con la RT-PCR aumenta la sensibilidad y mejora la eficacia en el diagnóstico (23).

## 5.6. CLASIFICACIÓN DE LA INFECCIÓN

Su clasificación se realiza de acuerdo con las características clínicas, son cinco las clasificaciones establecidas que se describen en la tabla 1 (17).

**Tabla 1.** Clasificación clínica de la infección por COVID-19

Clasificación	Descripción	RT-PCR para COVID 19
Asintomático	Sin síntomas clínicos y hallazgos de imagen de tórax.	Positivo
Leve	Síntomas clínicos leves, como fiebre, fatiga, tos, anorexia, malestar, dolor muscular, dolor de garganta, disnea, congestión nasal, dolor de cabeza.	Positivo



	No hay hallazgos anormales en las imágenes de tórax.	
Moderado	Características clínicas leves o moderadas. Las imágenes de tórax mostraron una manifestación leve de neumonía.	Positivo
Grave	Síntomas de sospecha de infección respiratoria, más cualquiera de los siguientes: dificultad para respirar, RR $\geq$ 30 respiraciones / min; En reposo, saturación de oxígeno $\leq$ 93%; PaO <sub>2</sub> / FiO <sub>2</sub> $\leq$ 300 mmHg (1 mmHg = 0,133 kPa). Las imágenes de tórax mostraron que las lesiones progresaron significativamente > 50% dentro de las 24 a 48 h, fue una enfermedad grave.	Positivo
Crítico	Progreso rápido de la enfermedad, más cualquiera de los	Positivo

	siguientes: insuficiencia respiratoria y necesidad de ventilación mecánica; Choque; En combinación con la insuficiencia de otros órganos, se requiere un tratamiento de monitorización en la UCI.	
--	---	--

## 5.7. PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

5.7.1. RT-PCR para COVID 19. El diagnóstico temprano es un pilar en el control de la pandemia, la prueba de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR) se ha utilizado de manera rutinaria para el diagnóstico, se ha definido como el estándar de oro para el diagnóstico en muestras del tracto respiratorio durante la primera semana y existe la posibilidad de pruebas serológicas por este mismo método desde la segunda semana de inicio de síntomas, hay una amplia gama de pruebas diferentes de este tipo con sensibilidad y especificidad variable, sin embargo en términos generales su sensibilidad no es satisfactoria, sin embargo estudios comparativos han presentado resultados con presencia de sensibilidades superiores al 98% y especificidad del 98,73% (24, 25).

Se ha descrito una alta prevalencia de pacientes con pruebas RT-PCR positivas después de estar recuperados, estudios han encontrado que la proporción de pruebas positivas en pacientes dados de alta con COVID-19 varió de 2,4 a 69,2% y persistió 1 a 38 días después del alta, las causas más frecuentemente asociadas a estos resultados son las RT-PCR falsamente negativas y falsas positivas, reactivación viral y reinfección con SARS-CoV-2, sin embargo el mecanismo exacto que conduce a una re-positividad no está dilucidado (26).

5.7.2. Antígeno rápido de SARS-CoV-2. Las pruebas de detección de antígenos se basan en la detección principalmente del antígeno de la nucleocápside (N) del SARS-CoV-2 en muestras respiratorias. Similar al desarrollo de pruebas diagnósticas rápidas de influenza, para el COVID 19 se han desarrollado aproximadamente 46 pruebas de detección rápida de antígenos, se encuentran de diferentes tipos, hay disponibles desde los que incluyen la inmunocromatografía lateral e inmunoensayos fluorescentes. El principal beneficio es la respuesta rápida (10 a 20 minutos) permitiendo así guiar el manejo individual de cada paciente además de un control más estricto para disminuir el riesgo de transmisión viral. Sin embargo, son poco sensibles y costosos, su sensibilidad es mayor en la primera semana llegando al 100%, por lo tanto, son confiables cuando la viremia es más alta llevando consigo a un mayor riesgo de transmisión para el personal sanitario. (25, 27).

5.7.3. Serología. Con frecuencia no se utiliza para el diagnóstico, sin embargo, se podría realizar en los casos donde hay presencia de test de ácidos nucleicos negativos o cuando no son concluyentes otros estudios, la confirmación de la infección se realiza demostrando la seroconversión o el incremento de cuatro veces o más en los títulos de anticuerpos entre sueros agudos y convalecientes. También se utiliza para evaluar la eficacia de la vacuna detectando anticuerpos contra el SARS-CoV-2. Hay descritos diferentes métodos desde el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA), anticuerpos inmunofluorescentes (IFA) y los ensayos de neutralización viral, sin embargo, la más utilizada es el método de ELISA detectando la unión de anticuerpos a antígenos como la proteína S, el S1 y subdominio del receptor de la proteína S. Es limitado este método dado que el 5 al 10% de las personas que se infectan no generan respuesta inmunitaria con anticuerpos después de la infección, además los anticuerpos para el SARS-CoV-2 tienen tendencia a disminuir con el tiempo (27).

## 5.8. RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

Radiografía de tórax: Usualmente es la primera imagen solicitada en pacientes con sospecha o confirmación de COVID 19 por su utilidad, disponibilidad y bajo costo, no obstante, incrementa el riesgo de transmisión viral para los pacientes y el personal no infectado, por lo cual durante la pandemia se han empleado salas de diagnóstico radiológico específicas para este grupo de pacientes (28).

Los hallazgos más frecuentes son opacidades en vidrio esmerilado y el patrón reticular, sin embargo, tiene una alta tasa de falsos positivos; esta generada por alteraciones en la técnica como falta de inspiración, prominencia mamaria y mal posicionamiento del paciente, la sensibilidad con una adecuada técnica puede llegar a ser hasta del 89% en entornos con alta prevalencia de la infección (28).

Otros hallazgos descritos son las consolidaciones, estas con frecuencia de morfología redondeada y una distribución multifocal parcheada o confluyente predominantemente bilateral, periférica y de los campos inferiores (28).

#### 5.9. TOMOGRAFÍA DE TÓRAX

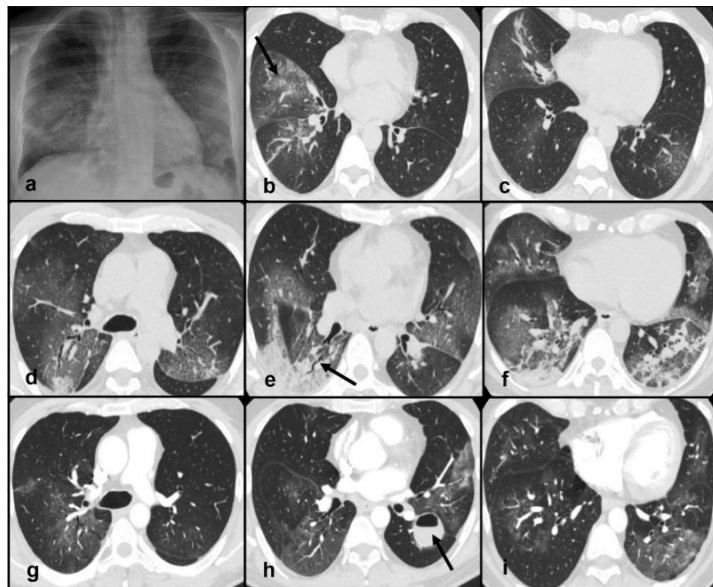
La presentación clínica a menudo es inespecífica y una gran parte de los pacientes desarrolla síntomas leves o son asintomáticos, por lo tanto, se ha hecho hincapié en evaluar herramientas de detección temprana, las tomografías de tórax permiten un diagnóstico de casos de neumonía viral asociada a COVID 19, se ha hallado una alta sensibilidad hasta del 67 al 100% y una especificidad baja (25-89%) en comparación con la RT-PCR. Se ha descrito la TC como único método diagnóstico para la infección por SARS-CoV-2 en pacientes con resultados moleculares negativos pero que presentan síntomas típicos siempre y cuando se encuentren en una región con alta prevalencia de la infección o que tengan nexo epidemiológico reciente (29).

Estudios han evidenciado una predominancia del vidrio esmerilado en la fase temprana (< o = a 7 días desde el inicio de síntomas), mientras que el patrón de crazy paving y consolidación junto con la fibrosis son característicos de la fase tardía

de la enfermedad (> 7 días), existe correlación directa con niveles más elevados de marcadores inflamatorios agudos como la PCR, dimero D en pacientes con hallazgos tomográficos significativos, además la mortalidad incrementa hasta 8 veces por estos hallazgos (30).

#### 5.9.1. Hallazgos tomográficos.

**Imagen 1.** (Tomado de Role of computed tomography in COVID-19 Gianluca Pontone et al) (31)



Panel A: radiografía frontal de tórax que muestra opacidades bilaterales sutiles que afectan principalmente a las zonas media e inferior de los pulmones.

Paneles b, c: tomografía computarizada de tórax sin contraste que muestra múltiples opacidades en vidrio esmerilado y un patrón de "pavimento loco" (flecha - panel b) en los lóbulos derecho medio e inferior.

Paneles d, e, f: tomografía computarizada de tórax sin contraste que documenta una mayor extensión del vidrio esmerilado mezclado con nuevas áreas de consolidación en los lóbulos pulmonares inferiores. Una broncograma aérea es visible en el lóbulo inferior derecho (flecha - panel e).

Paneles g, h, i - TC con contraste que muestra un absceso pulmonar que contiene un nivel de líquido aéreo en el segmento superior del lóbulo superior izquierdo (flecha - panel h).

Existen estudios de correlación entre la tomografía y la ecografía pulmonar en pacientes con enfermedad por coronavirus, encontrándose una buena sensibilidad de la ecografía (100%) y especificidad del 78,6%, es decir que la ecografía pulmonar ha demostrado una precisión similar en comparación con la tomografía torácica para la detección de alteraciones pulmonares en pacientes con COVID 19 (32, 33).

5.9.1.1. *Clasificación de CO-RADS*. Publicada a principios del 2020 es un sistema de notificación estandarizado para pacientes con sospecha de infección por COVID-19 desarrollado en entorno de prevalencia moderada alta, su clasificación se realiza en base a los hallazgos tomográficos y el nivel de sospecha de infección por SARS-CoV-2, se clasifica desde muy bajo o CO-RADS 1 hasta muy alto o CO-RADS 5, no obstante la interpretación de los hallazgos de la TC debe ser combinada con los síntomas y la duración de los mismos ya que la TC puede ser negativa en los primeros días de la infección leve (28).

- CO-RADS 1: COVID-19 es muy poco probable.

La TC es normal o hay hallazgos que indican una enfermedad no infecciosa como insuficiencia cardíaca congestiva, sarcoide, histoplasmosis, neoplasia maligna, NIU o PINE fibrótica (si no ha cambiado con respecto al examen anterior).

Se debe hacer una excepción durante los primeros días de una infección leve cuando la TC puede ser normal.

- CO-RADS 2: El nivel de sospecha de infección por COVID-19 es bajo.

Hallazgos consistentes con otras infecciones como bronquiolitis típica con brotes de árbol y paredes de bronquios engrosadas, por confirmar.

No hay signos típicos de COVID-19.

- CO-RADS 3: COVID-19 inseguro o indeterminado.

Anomalías en la TC que indican infección, pero no se sabe con certeza si el COVID-19 está involucrado, como bronconeumonía generalizada, neumonía lobular, émbolos sépticos con opacidades en vidrio esmerilado.

- CO-RADS 4: En CO-RADS 4, el nivel de sospecha es alto.

En su mayoría, estos son hallazgos de TC sospechosos, pero no extremadamente típicos:

- Vidrio esmerilado unilateral
- Consolidaciones multifocales sin ningún otro hallazgo típico
- Hallazgos sospechosos de COVID-19 en enfermedad pulmonar subyacente.

CO-RADS 5: Probabilidad muy alta, se encuentran hallazgos típicos de COVID 19.

CO-RADS 6: PCR para COVID 19 positiva más hallazgos tomográficos.

*Hallazgos típicos en tomografía:*

- Opacidades multifocales en vidrio esmerilado.
- Distribución basal y periférica
- Engrosamiento vascular
- Pavimento loco
- Vidrio esmerilado y consolidaciones
- Halo invertido
- Telaraña

*Hallazgos atípicos:*

- Central o peribroncovascular
- Distribución más atípica
- Linfadenopatía

### *Muy atípico*

- Cavitación - calcificación
- Árbol en gemación, bronquiolitis
- Patrón nodular
- Masa
- Engrosamiento pleural

#### 5.10. FIBROBRONCOSCOPIA

La fibrobroncoscopia incrementa el riesgo de infección por SARS-CoV-2 al desarrollar aerosoles, la utilización de este método en pacientes en unidad de cuidado intensivo con COVID 19 son solicitadas con mayor frecuencia cuando hay empeoramiento inexplicable de la hipoxemia, solicitud de muestreo microbiológico para orientar la terapia antibiótica, o para el retiro de tapones bronquiales, se recomienda protección con los elementos de protección personal que deben incluir mascarilla protectora FFP2 un uniforme protector desechable de doble capa, capa doble de guantes de látex y una cubierta para la cabeza con respirador purificador de aire, además luego de la intervención se debe garantizar el retiro de las muestras con las precauciones necesarias para evitar la contaminación. Los hallazgos más frecuentes en estudios evaluados son los tapones purulentos, los resultados de muestras microbiológicas en cultivo bacteriano fueron por *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa* y organismos nicóticos (34).

#### 5.11. FACTORES DE RIESGO

Los datos han demostrado que condiciones subyacentes con el ingreso a la unidad de cuidados intensivos y mortalidad intrahospitalaria en el 92% de los pacientes, el 32% requiere ingreso a unidad de cuidados intensivos, el 19% ventilación mecánica invasiva y el 17% muere, factores evaluados en esta investigación como el sexo masculino, obesidad, inmunosupresión y diabetes, además de otros independientes



como las edades entre 50 a 84 presentan un riesgo hasta 8 veces más que pacientes jóvenes de desenlace fatal y para mayores de 85 años hasta 11 veces, concluyendo la edad como un notable factor de incremento en mortalidad (35).

La prevalencia de pacientes con diabetes mellitus hospitalizados en unidad de cuidado intensivo por infección por SARS CoV 2 es dos a tres veces mayor y la tasa de mortalidad es el doble que aquellos pacientes sin diabetes mellitus, sin embargo, la población con diabetes es heterogénea, por lo cual usualmente factores agregados generan riesgo de progresión a una infección más grave, estudios han demostrado la asociación de la obesidad junto a la diabetes como un predictor de mayor mortalidad, además, la hiperglucemia al momento del ingreso hospitalario se asocia con desenlace clínico ominoso (36, 37).

La tasa de hospitalización es más alta en aquellos con más de 3 comorbilidades frente a aquellos que no las presentan, la obesidad grave, enfermedad renal crónica, diabetes, hipertensión arterial, sobrepeso y asma principalmente, después variables como edad, sexo y raza/Etnia, las tasas más altas de hospitalización se presentan para adultos de 65 años o más, hombres y negros no hispanos (38). De igual manera los riesgos que conllevan a ventilación mecánica y muerte no se alejan de los de desarrollar neumonía grave, estado epidemiológico regional alto, síntomas como fiebre y disnea al ingreso hospitalario, valores aumentados de aminotransferasas, creatinina y proporción de neutrófilos a linfocitos  $>12.70$  vs  $<2.71$  han sido identificados como factores importantes y determinantes del desenlace clínico (39).

#### 5.12. TRAQUEOSTOMÍA

Los pacientes que cursan con COVID-19 con síntomas severos necesitan de atención en unidad de cuidados intensivos. Se estima que aproximadamente entre

el 3-5% de los pacientes infectados son manejados en cuidados intensivos, principalmente por el requerimiento de ventilación mecánica como consecuencia del compromiso pulmonar severo. Se espera que estos pacientes tengan tiempos prolongados de ventilación mecánica. Requiriendo como estrategia en busca de disminuir tiempos de estancias, la realización de traqueostomía (40).

La traqueostomía puede realizarse de dos formas, quirúrgica y percutánea. Se considera particularmente un procedimiento de alto riesgo durante la cirugía y en el postoperatorio, debido al alto riesgo que asumen los profesionales de la salud que manejan las vías respiratorias de los pacientes con COVID - 19 debido a exposición viral durante los procedimientos que generan aerosoles (41). Por lo tanto, durante la realización del mismo, se deben tener protocolos pre establecidos de medidas de protección personal que son realizados en las instituciones donde se practiquen este procedimiento, de acuerdo a sus recursos y tecnología existente. Los beneficios de la traqueostomía percutánea sobre la abierta están claros, Silvester et al aleatorizaron 200 pacientes, hallaron diferencias significativas en las complicaciones, la traqueostomía abierta genera mayor riesgo de infección de la herida y cicatrización antiestética, otros estudios han descrito una reducción significativa en la tasa de infección del estoma en la técnica percutánea y sangrado perioperatorio (42). Las complicaciones inmediatas de la traqueostomía como la hemorragia, neumotórax, neumomediastino y fuga de las vías respiratorias por perforación de la pared traqueal posterior con lesión esofágica son infrecuentes, aunque ocurren, deben tratarse e incrementan mortalidad (43). Las complicaciones tardías más frecuentes son los granulomas laringotraqueales, estenosis, malacia y con menos frecuencia necrosis traqueal con fístulas traqueo-esofágicas o traqueo-arteriales (44).

Teniendo en cuenta que a lo largo de la pandemia se ha indicado tiempos menos extensos para la realización de la misma, estableciendo términos como traqueostomía precoz, sin embargo, no existe un consenso en la literatura en pacientes con indicación por otras patologías cuando se considera una

traqueostomía precoz o tardía, algunos consensos consideran precoz antes de los 10 días.

Referente a la traqueostomía y el COVID-19, aún no se tienen recomendaciones basadas en la evidencia por lo reciente de esta enfermedad, sino en la recopilación de gran parte de las guías y publicaciones de aquellos centros hospitalarios y sociedades científicas de algunos países afectados por Coronavirus SARS-2 de forma importante.

La sociedad americana de cirugía de cabeza y cuello, y Otorrinolaringología consideran realización de traqueostomía en COVID 19 después de los 21 días de presentación de los síntomas, actualmente reconsideran las pautas para la realización de traqueostomía para pacientes con COVID 19 dado la demostración de no inferioridad de la intervención temprana (40).

El Grupo de Trabajo de Traqueotomía Covid-19 del Sistema de Salud de la Universidad de Pensilvania recomendando no realizar una traqueotomía antes de los 21 días de intubación, para una ventilación prolongada, realizando previamente una prueba de PCR la cual debe estar negativa En Colombia la sociedad colombiana de cabeza y cuello establecido que la realización de traqueostomía en paciente con COVID 19 debe tomarse en una decisión conjunta y multidisciplinaria entre los equipos de UCI y quirúrgicos, así como las políticas institucionales de cada centro hospitalario, preferentemente después de 20 días de presentación de síntomas con una prueba PCR negativa.

El uso de la traqueostomía en pacientes con COVID-19 y su tiempo promedio reportado en diferentes estudios es controvertida y no hay protocolos que se puedan tomar como referentes generales. La traqueostomía temprana se define como aquella realizada 2 a 10 días después de la intubación, la tardía >10 días después. Estudios en pacientes gravemente enfermos han mostrado tasas inferiores de mortalidad en grupos de traqueostomía temprana en comparación con traqueostomía tardía (45).

Sangrado menor: sangrado durante o posterior al procedimiento quirúrgico que no genera signos de choque hipovolémico y eventual requerimiento de hidratación y vasoterapia. Usualmente resuelve espontáneamente o con vasopresores infiltrados en área quirúrgica. Sangrado mayor: Sangrado posterior a la intervención quirúrgica que lleva al paciente a choque hipovolémico.

### 5.13. PRONOSTICO

El principal riesgo es para las personas mayores, principalmente para los hombres con comorbilidades, otros hallazgos como compromiso radiológico extenso y elevación de reactantes de fase aguda en hombres mayores de 65 años incrementa hasta dos veces el riesgo de desenlace fatal que en los pacientes jóvenes con los mismos hallazgos clínicos (46).

Otros factores comórbidos como la enfermedad renal crónica incrementa mortalidad con un RR de 7,10, el EPOC hasta 4 veces, si requiere ingreso a unidad de cuidados intensivos tiene un RR de 5,61. Si es necesaria la ventilación mecánica se ha hallado un incremento de mortalidad hasta de 6 veces. Como se describió previamente, la asociación de edad avanzada, masculinidad y comorbilidad posee una fuerte evidencia epidemiológica de asociaciones de gravedad de la enfermedad y el pronóstico final del COVID-19 (47).

### 5.14. SECUELAS

Luego de recuperarse del cuadro inicial de la neumonía por COVID 19 muchos pacientes persisten con diversos síntomas ( fatiga, tos seca, fiebre, disnea, anosmia, dolor torácico entre otras), por lo cual se ha planteado la existencia y se ha descrito el síndrome POST-COVID 19 consistente en manifestaciones clínicas previamente mencionadas además de anomalías radiológicas y compromiso en la función respiratoria; los hallazgos radiológicos POST-COVID 19 más frecuentes son engrosamiento intersticial, infiltrado en vidrio esmerilado, patrón empedrado y

bronquiectasias, por otra parte las pruebas de función pulmonar como la espirometría, prueba de difusión pulmonar de monóxido de carbono, caminata de seis minutos entre otras, además de la tomografía torácica de alta resolución (TACAR) permiten la evaluación de este síndrome (48).

Manifestaciones extrapulmonares, el compromiso cardíaco, hematológico y neurológico puede llegar a ser más graves y generan un mayor impacto sobre la calidad de vida. (49).

## 6. HIPOTESIS

La infección por COVID-19 es un problema de salud pública, ha afectado millones de persona, su manejo ha sido controversial dado lo novedoso de la enfermedad; muchos de los pacientes que presentan afecciones respiratorias severas por COVID-19 requieren ventilación mecánica y posteriormente traqueostomía. En el presente estudio se pretende identificar cuando es el mejor momento para realizar la traqueostomía en paciente con infección por SARS COV2 y cuáles son las complicaciones que se presentan en este grupo de pacientes.

## 7. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Subvariable.</b>	<b>Indicador o Categoría</b>	<b>Nivel de medición</b>	<b>Índice</b>
<b>Variables demográficas</b>	Género	Condición orgánica que diferencia entre masculino y femenino.	Masculino Femenino	Cualitativa nominal.	Frecuencia absoluta y relativa.
	Edad	Años cumplidos al momento de ingreso al HUN	Número de años.	Cuantitativo continuo.	Medidas de tendencia central y de dispersión.
	Residencia	Ubicación de la vivienda regular del paciente	Municipio de procedencia	Cualitativa nominal.	Frecuencia absoluta y relativa.

	Estado civil	Situación de las personas determinada por sus relaciones de familia, provenientes del matrimonio o del parentesco, que establece ciertos derechos y deberes.	Soltero(a) Unión Libre Casado(a) Viudo(a) No aplica	Cualitativa nominal.	Frecuencia absoluta y relativa.
<b>Variables de consulta inicial</b>	Fecha del evento	Fecha en que el paciente se diagnosticó COVID-19	Día/mes/Año	Cuantitativo continuo.	Medidas de tendencia central y de dispersión.
	Fecha de consulta	Fecha en que el paciente consultó a la institución	Día/mes/Año	Cuantitativo continuo.	Medidas de tendencia central y de dispersión.



	Antecedentes Médicos (extraídos de la historia clínica y la ficha de notificación epidemiológica 346-348)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asma</li> <li>2. EPOC</li> <li>3. Diabetes</li> <li>4. VIH</li> <li>5. Enfermedad Cardíaca</li> <li>6. Cáncer</li> <li>7. Malnutrición (pacientes reportados como desnutrición)</li> <li>8. Obesidad</li> <li>9. Insuficiencia Renal</li> <li>10. Toma de Medicamentos Inmunosupresores</li> <li>11. Fumador</li> </ol>	Si. No.	Cualitativo Nominal	Frecuencia absoluta y relativa.
--	---	---	------------	------------------------	---------------------------------

		12. Hipertensión 13. TBC			
	Signos y Síntomas referidos por el paciente a la consulta	1.Tos 2. Fiebre 3. Odinofagia 4. Dificultad para Respirar 5.Fatiga o adinamia 6. Rinorrea 7. Conjuntivitis 8. Cefalea 9. Diarrea 10. Perdida de Olfato o Gusto	Si. No.	Cualitativo Nominal	Frecuencia absoluta y relativa.

<b>Hallazgos clínicos</b>	TA (Tensión arterial)	Valor en mmHg	Valor en mmHg	Cuantitativo	Medidas de tendencia central y de dispersión.
	FC (Frecuencia cardiaca)	Valor de latidos en unidad de tiempo (min)	Valor de latidos en unidad de tiempo (min)	Cuantitativo continuo.	Medidas de tendencia central y de dispersión.
	FR (Frecuencia respiratoria)	Valor de respiraciones en unidad de tiempo (min)	Valor de respiraciones en unidad de tiempo (min)	Cuantitativo continuo.	Medidas de tendencia central y de dispersión.
	SatO2	Saturación de hemoglobina en %	Valor en %	Cuantitativo continuo.	Medidas de tendencia central y de dispersión.

	Hemoglobina	Valor de hemoglobina sérica.	Valor g/dL	Cuantitativo continuo.	Medidas de tendencia central y de dispersión.
	Glicemia	Medida de la concentración de glucosa en sangre. Primera toma a su ingreso a la institución.	Valor mg/dL	Cuantitativo continuo.	Medidas de tendencia central y de dispersión.
<b>Variables descriptivas</b>	Gases Arteriales de ingreso***	Valor de PH	Valor g/dL	Cuantitativo continuo.	Medidas de tendencia central y de dispersión.
	Gases Arteriales	Valor de PO2	Valor mmHg	Cuantitativo continuo.	Medidas de tendencia central y de dispersión.
	Gases Arteriales	Valor de PCO2	Valor mmHg	Cuantitativo continuo.	Medidas de tendencia central y de dispersión.

	Gases Arteriales	Valor de HCO <sub>3</sub>	Valor meq/L	Cuantitativo continuo.	Medidas de tendencia central y de dispersión.
	Gases Arteriales	Valor de LACTATO	Valor	Cuantitativo continuo.	Medidas de tendencia central y de dispersión.
	Gases Arteriales	Valor de FIO <sub>2</sub>	Valor %	Cuantitativo continuo.	Medidas de tendencia central y de dispersión.
	Gases Arteriales	Valor de PAFI	Valor mmHg	Cuantitativo continuo.	Medidas de tendencia central y de dispersión.
	Escala de Glasgow al ingreso a urgencias	Escala de valoración neurológica del estado de conciencia	Ocular, Verbal, Motora, Total	Cuantitativo discreto	Frecuencia absoluta y relativa.

	Intubación orotraqueal	Técnica para asegurar el aislamiento y permeabilidad de la vía aérea. Este dato se tomará de la historia clínica de ingreso y durante hospitalización.	Si. No.	Cualitativo Nominal	Frecuencia absoluta y relativa.
	Fecha Intubación	Fecha en que el paciente requirió VMI	Día/mes/Año	Cuantitativo continúo.	Medidas de tendencia central y de dispersión.

	Imágenes	Hallazgos tomográficos al ingreso a urgencias del paciente con diagnóstico de COVID-19	Lectura de TAC de Tórax	Cualitativo Nominal	Frecuencia absoluta y relativa.
<b>Variables quirúrgicas</b>	Manejo Quirúrgico	Realización de Traqueostomía	Si No	Cualitativo Nominal	Frecuencia absoluta y relativa.
	Día de intervención Quirúrgica	Día a partir del ingreso en que el paciente es llevado a	Días	Cuantitativo discreto	Medidas de tendencia central y de dispersión.

		realización de Traqueostomía			
	Tiempo desde Intubación a traqueostomía	Día a partir del ingreso en que el paciente es llevado a realización de Traqueostomía	Días	Cuantitativo discreto	Medidas de tendencia central y de dispersión.
<b>Variables de estancia en UCI</b>	Estancia en Unidad de Cuidados Intensivos	Cantidad de días que el paciente permaneció en unidad de cuidados intensivos (UCI)	No. De días	Cuantitativo discreto	Medidas de tendencia central y de dispersión.



	Complicaciones de la traqueostomía	<p>1. Fistula traqueoesofágica: Paciente con sospecha clínica y confirmación de Fistula traqueoesofágica mediante fibrobroncoscopia o endoscopia</p> <p>2. Disfunción de cánula: paciente con escape, fuga, confirmación de ruptura de balón, imposibilidad de adecuada de la vmi por causa mecánica que</p>	Si. No.	Cualitativo Nominal	Medidas de tendencia central y de dispersión.
--	------------------------------------	--	------------	------------------------	---

		<p>ocurrió con mejoría de la cánula</p> <p>3. Sangrado menor: Paciente que presenta sangrado en capa, inferior a 100 ml y que no requirió intervención quirúrgica adicional</p> <p>4. Sangrado mayor: Paciente que presenta sangrado de más de 100 ml con necesidad de</p>			
--	--	--	--	--	--

		trasfusión o utilización de revisión quirúrgica 5. Conversión de procedimiento: Paciente a que se le planteo con técnica percutánea y por complicaciones se cambia a abierta 6. Procedimiento no concluido y fue suspendido requiriendo re intubación			
--	--	--	--	--	--

		<p>7. Paro intraoperatorio o concluido la cirugía</p> <p>8. neumotórax o hemotórax el que se presenta durante el transoperatorio o en los siguientes 90 minutos del procedimiento</p> <p>9. Estenosis paciente con signos clínicos de confirmación por fibrobroncoscopia</p> <p>10. Muerte</p>			
--	--	--	--	--	--

<b>Desenlace</b>	Fecha en la cual se registra el alta Hospitalaria	Fecha	D/M/A	Cuantitativo continuo	Medidas de tendencia central y de dispersión.
	Fecha en la cual se registra el fallecimiento del paciente	Fecha	D/M/A	Cuantitativo continuo	Medidas de tendencia central y de dispersión.

## 8. DISEÑO METODOLOGICO

### 8.1. TIPO DE DISEÑO

Es un estudio observacional, descriptivo, de serie de casos, retrospectivo y transversal. Es observacional porque solo busca obtener información de la población, sin la intervención directa sobre la misma; es descriptivo debido a que busca describir la distribución de diferentes variables sin considerar hipótesis, y son aquellos que estudian situaciones que ocurren en condiciones naturales, más que en situaciones experimentales, es de serie de casos porque se limita a la simple identificación y descripción de un conjunto de casos clínicos que han aparecido en un intervalo de tiempo; es retrospectivo por que se realiza la recolección de datos revisando un tiempo pasado; y es transversal porque mide una o más variables en un momento determinado del tiempo.

### 8.2. UBICACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio se realizará en la Unidad de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, de la ciudad de Neiva, que es un centro de atención hospitalaria de alto nivel de complejidad y centro de referencia para la zona sur de Colombia, comprendido por los departamentos de Caquetá, Putumayo, Amazonas y parte sur del departamento del Tolima y Cauca.

### 8.3. POBLACIÓN

se incluirán todos los pacientes con diagnóstico de infección por SARS CoV2 – COVID-19, y teniendo en cuenta las historias clínicas de pacientes que tengan diagnóstico de CIE10 U040 Síndrome respiratorio agudo severo (SARS) - U049 Síndrome respiratorio agudo severo, sin especificar, U071 Enfermedad respiratoria

aguda debido al nuevo coronavirus SARS-CoV-2 y que se les haya realizado una traqueostomía en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021

#### 8.4. MUESTRA Y MUESTREO

Es una muestra no representativa, es decir no representa el total de la población, serán parte de la muestra los pacientes con diagnóstico de infección por SARS CoV2 – COVID-19, y que se les haya realizado una traqueostomía en las Unidades de Cuidado Intensivo y que cumplan con los criterios seleccionados que son expresados en el muestreo, el número de la muestra estará sujeto al número de pacientes que se encuentren durante el periodo seleccionado para aplicar el instrumento.

Es un muestreo no probabilístico, porque se recogen bajo un proceso que no garantiza que todos los individuos tengan la misma oportunidad de ser elegidos, es decir no es una selección aleatoria. Para la selección de la muestra se utilizara el tipo de muestreo no probabilístico por criterios, que es un muestreo intencional, donde es el propio investigador quien selecciona a aquellos sujetos que cumplan con una serie de condiciones y exclusiones que los hacen más apropiados para formar parte de la muestra.

##### 8.4.1. Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años.
- Paciente con diagnóstico de infección por COVID-19 y se les haya realizado una traqueostomía durante la estancia en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021

#### 8.4.2. Criterios de exclusión

- Pacientes que no cumplan con los criterios de inclusión

#### 8.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Revisión Documental: Es un proceso mediante el cual los investigadores recopilan, revisan, analizan, seleccionan y extraen información de un documento, en nuestro caso particular dicho documento será la historia clínica de los pacientes con diagnóstico de infección por SARS CoV2 – COVID-19, y que se les haya realizado una traqueostomía en las Unidades de Cuidado Intensivo

#### 8.6. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

- ❖ Solicitud de Autorización por parte del comité de ética del Hospital Hernando Moncaleano Perdomo para acceder a las historias clínicas de los pacientes.
- ❖ Se realizará la elaboración del instrumento que en nuestro caso será la encuesta.
- ❖ Se realizará la prueba piloto para evaluar las facilidades y los inconvenientes en la implementación del instrumento y en sí de las técnicas de recolección de datos.
- ❖ Se realiza preparación de los investigadores para unificar conceptos relacionados con la aplicación del instrumento y las técnicas de recolección de datos.
- ❖ Cuando se cuente con el permiso pertinente del comité de ética, se organizarán horarios de acuerdo con la disponibilidad de los integrantes para buscar pacientes con diagnóstico infección por SARS CoV2 – COVID-19, y que se les haya realizado una traqueostomía en las Unidades de Cuidado Intensivo.
- ❖ Se realizará un primer acercamiento con la historia clínica de los pacientes con diagnóstico de infección por SARS CoV2 – COVID-19, y que se les haya



realizado una traqueostomía en las Unidades de Cuidado Intensivo, se procederá con la técnica de revisión documental para identificar las variables establecidas para la presente investigación.

- ❖ Una vez diligenciado el instrumento, se ira registrando en una base de datos creada en Excel.
- ❖ Una vez se termine el proceso de recolección de datos y se cuente con una muestra no representativa, se procederá a realizar la tabulación y análisis de los resultados en el programa R versión 386 3.1.1
- ❖ Una vez finalizado la realización del proyecto de investigación, se procederá a realizar las revisiones necesarias para cumplir con las debidas normas para su presentación.
- ❖ Se realizará un artículo conforme a los parámetros y normas expedidas por la facultad de ciencias de la salud de la universidad Surcolombiana para su publicación en la revista facultad de salud.

#### 8.7. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

- ❖ Se utilizará el programa Excel para diseñar una base de datos para tabular los datos recogidos.
- ❖ Posteriormente se analizarán los datos utilizando la herramienta estadística R versión 386 3.1.1
- ❖ Se realizará un análisis descriptivo, en el cual las variables se expresarán en números, gráficas y tablas, teniendo en cuenta que para las variables cuantitativas (continuas) se deben utilizar medidas de tendencia central como: promedio y mediana y medidas de dispersión como desviación estándar. Para las variables cualitativas (nominales) se utilizará los porcentajes y los percentiles. También se realizará un cruce de variables con el fin de determinar características comunes a cada uno de los grupos (afectados y no afectados) y se incluirán lo que son intervalos de confianza, probabilidad y OR. Se utilizarán pruebas Chi-cuadrado, Wilcoxon-Mann-Whitney y el test de Fisher en búsqueda de confianza estadística.

## 8.8. CONSIDERACIONES ÉTICAS

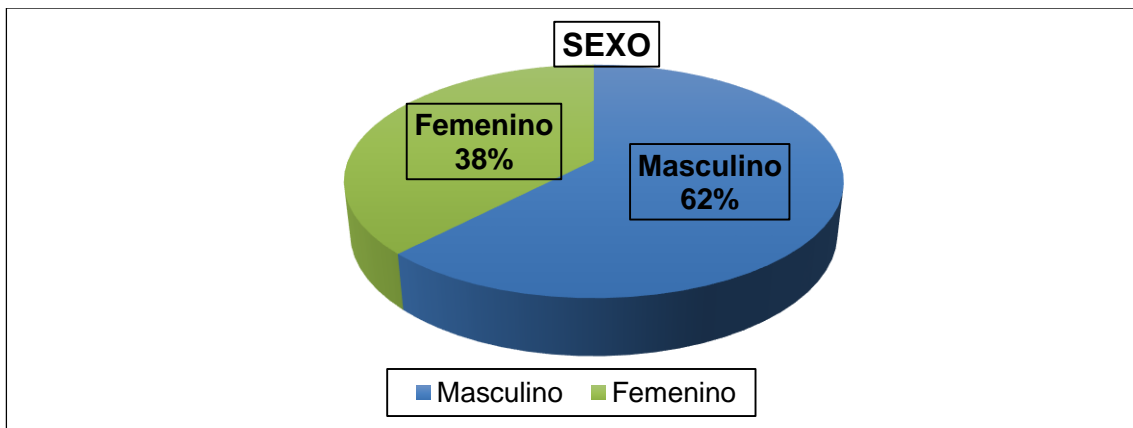
Para el desarrollo de este trabajo de investigación se tendrá en cuenta la declaración de Helsinki, la teoría del principlismo respetando la autonomía, no maleficencia, beneficencia, justicia y equidad.

Esta investigación será realizada acogiéndose a la república de Colombia, el ministerio de salud y protección social que mediante la resolución número 8430 del 4 de octubre de 1993, establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud y la cual según el artículo 11 de la misma, clasifica esta investigación como sin riesgo, dado que representa estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta. De igual manera esta investigación estará adherida a lo establecido en la normatividad de seguridad del paciente y las normas de buena práctica clínica, y cumpliendo con la resolución 0314 de 2018 por la cual el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, adopta la Política de Ética de la Investigación, Bioética e Integridad Científica.

## 9. ANALISIS DE RESULTADOS

En el estudio participaron 164 pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19 a quienes les fue realizado traqueotomías durante el periodo comprendido entre el 1 de marzo de 2020 al 31 de julio de 2021 en las Unidades de Cuidados Intensivo del Hospital Universitario de Neiva de los cuales 102 (62%) fueron hombres y 62 (38%) mujeres como se aprecia en la gráfica 1.

**Gráfica 1.** Distribución por sexo pacientes traqueostomías COVID-19 HUN.



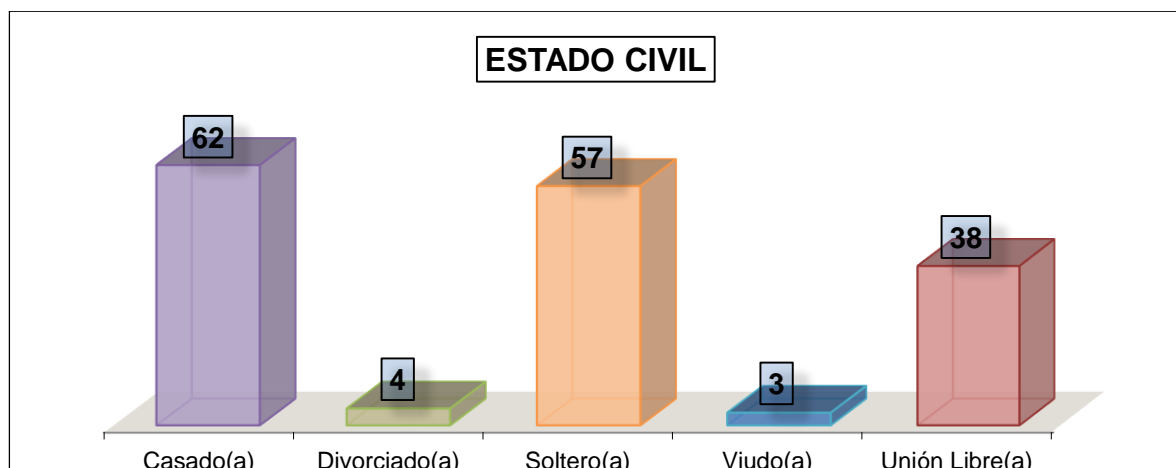
La edad promedio de los pacientes fue de  $58.3 \pm 4.2$  años para los hombres y  $62.1 \pm 1.9$  años para las mujeres, procedían de la zona rural 30 (10.3%) pacientes, 18 hombres (17.6%) y 12 mujeres (19.3%), de la zona urbana 134 (81.7%) pacientes, 84 (82.4%) pacientes hombres y 50 (80.7%) mujeres; los hombres consultaron a nuestra institución a los  $7.6 \pm 2.4$  días y las mujeres  $4.8 \pm 1.2$  días después del inicio de los síntomas; el diagnóstico fue confirmado por RT-PCR en 106 (64.6%) pacientes y por antígeno en 58 (35.4%) pacientes; la saturación de oxígeno SpO<sub>2</sub> reportada en las historias clínicas al ingreso fue de  $79.5 \pm 4.5$  mmHg. y de  $86.9 \pm 5.1$  mmHg. para las mujeres como se puede ver en la tabla 2.

**Tabla 2.** Variables sociodemográficas pacientes traqueostomías COVID-19 HUN.

Variable	Hombre (n)	Mujer (n)	p<0.05
Sexo	102(62%)	62(38%)	0.042
Edad	58,3±4,2	62,1±1,9	n.s
Zona de Procedencia			
Rural	18(17,6%)	12(19,3%)	n.s
Urbano	84(82,4%)	50(80,7%)	n.s
Tiempo (en días) entre Inicio de síntomas e ingreso HUN	7,6±2,4	4,8±1,2	0.019
Diagnóstico para COVID-19			
RT PCR	68(66,7%)	38(61,2%)	n.s
Antígeno	34(33,3%)	24(38,7%)	n.s
SpO2 de Ingreso al HUN	79,5±4,5	86,9±5,1	0.026

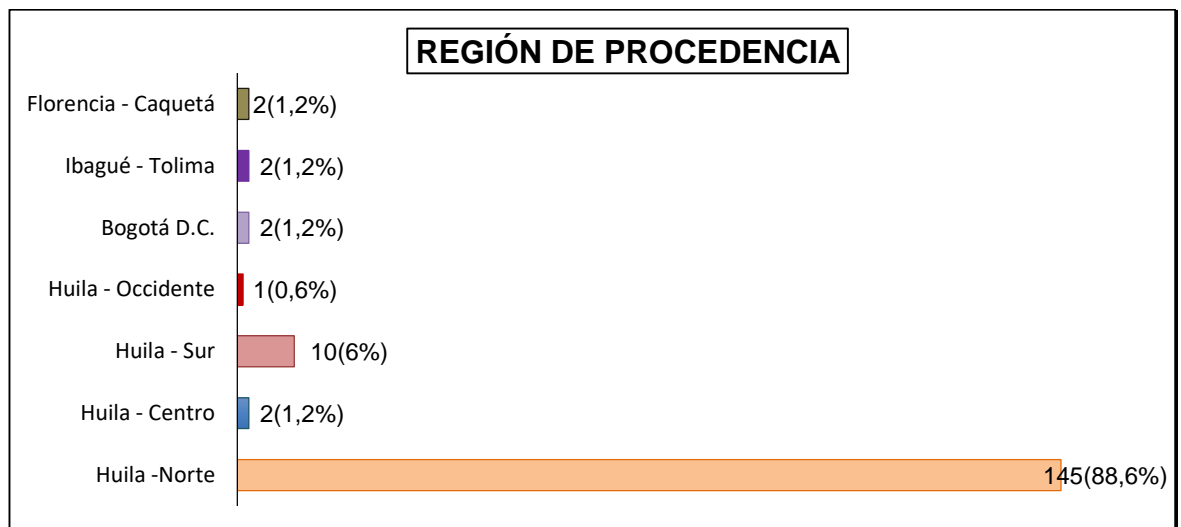
Se distribuyeron por estado civil en 62 (37.8%) casados, 57 (34.8%) solteros, 38 (23.2%) en unión libre, 4 (2.4%) divorciados y 3 (1.8%) viudos como puede apreciarse en la gráfica 2.

**Gráfica 2.** Distribución por estado civil pacientes traqueostomías COVID-19 HUN.



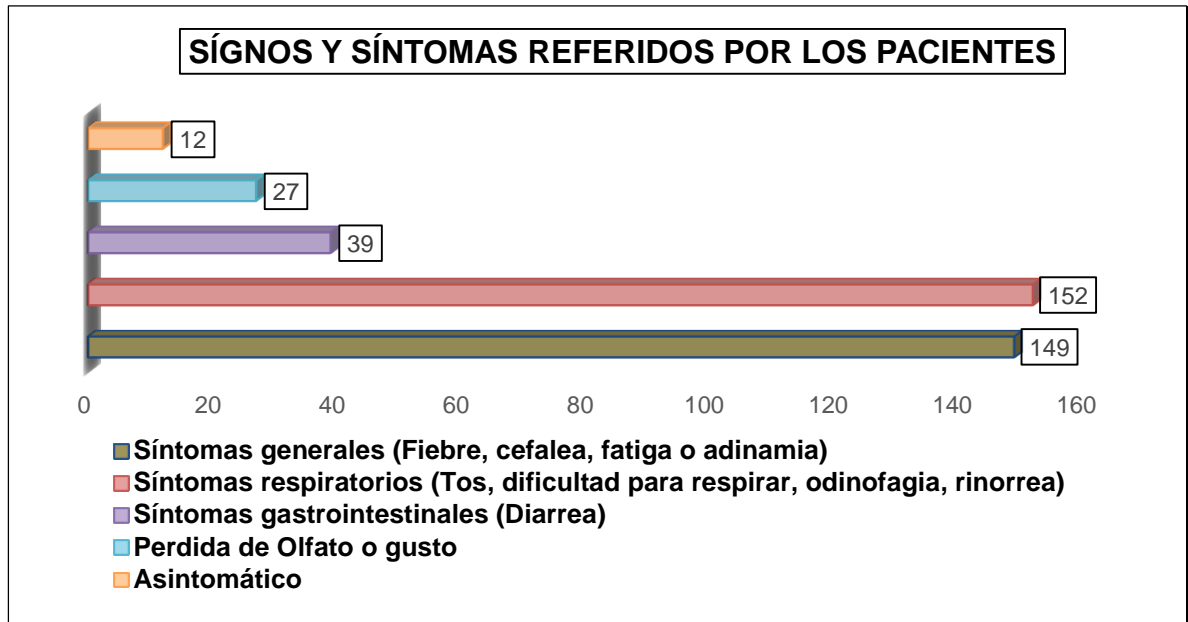
Procedían de la ciudad de Neiva 118 (72%) pacientes y 46 (28%) de otros lugares, para identificar las zonas de procedencia se realizó acorde a la distribución geográfica de la región así: 145 (88.6%) de la zona norte del Huila, 2 del centro (1.2%), 1 del occidente (0.6%) y 10 (6%) del sur del departamento, 2 de Florencia-Caquetá (1.2%), 2 de Ibagué-Tolima (1.2%) y 2 (1.2%) de Bogotá D.C. como se ve en la gráfica 3.

**Gráfica 3.** Región de procedencia pacientes traqueostomías COVID-19 HUN.



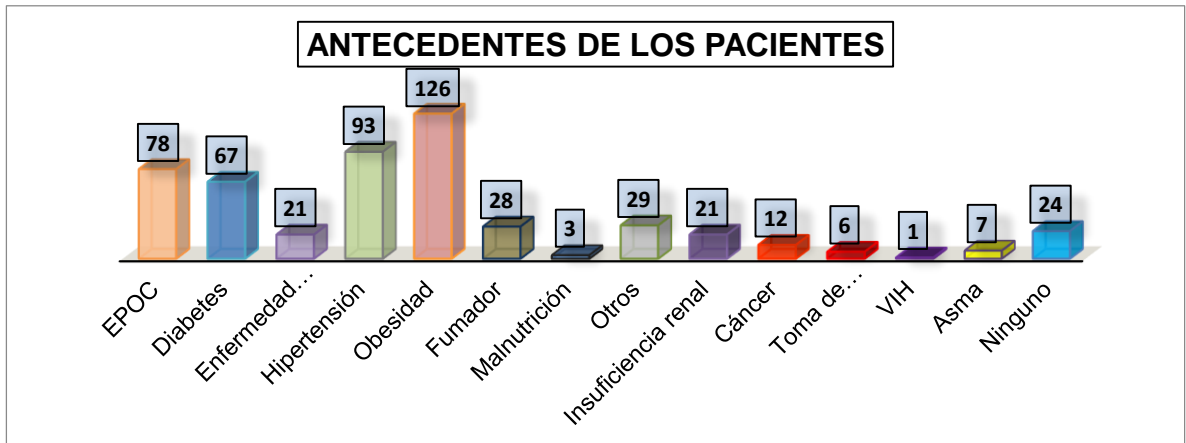
La sintomatología reportada en el motivo de consulta y enfermedad actual fueron clasificadas de la siguiente forma: 152 (92.7%) pacientes con síntomas respiratorios (tos, dificultad para respirar, odinofagia y rinorrea), 149 (90.9%) con síntomas generales (fiebre, cefalea, fatiga y adinamia), 39 (23.8%) con síntomas gastrointestinales (diarrea), pérdida del olfato o gusto en 27 (16.5%) y 12 (7.3%) asintomáticos o ingresaron por otras patologías como se puede ver en la gráfica 4. aclarando que varios pacientes presentaron simultáneamente dos o más grupos de síntomas.

**Gráfica 4.** Signos y síntomas referidos pacientes traqueostomías COVID-19 HUN.



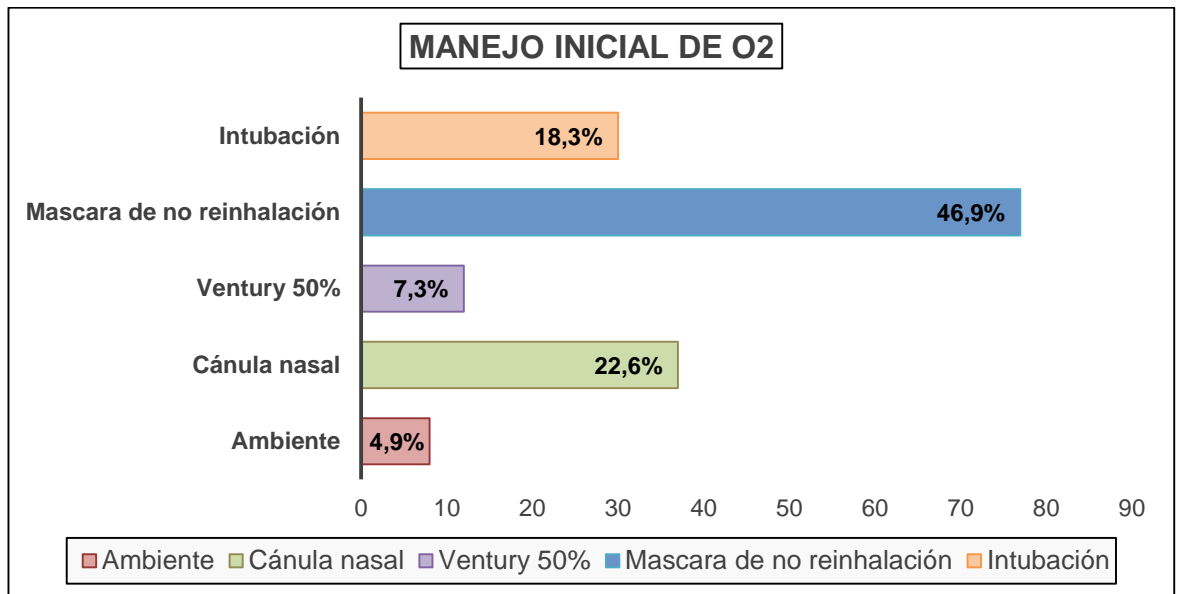
Como antecedentes se reportan obesidad en 126 (76.8%) pacientes, hipertensión en 93 (56.7%) pacientes, EPOC en 78 (47.6%) pacientes, diabetes en 67 (40.9%) pacientes, otras patologías como tumores, lupus eritematoso, accidentes cerebrovasculares entre otros 29 (17.7%), pacientes, fumadores activos 28 (17.1%), pacientes, enfermedad cardíaca que incluye insuficiencia cardíaca congestiva, cardiopatía isquémica entre otras 21 (12.8%), pacientes, insuficiencia renal 21 (12.8%) pacientes, cáncer en 12 (7.3%) pacientes, asma en 7 (4.3%) pacientes, consumo de medicamentos inmunosupresores en 6 (3.7%) pacientes, malnutrición en 3 (1.8%) pacientes, VIH en 1 (0.6) y sin antecedentes 24 (14.6%) pacientes como se aprecia en la gráfica 5, algunos pacientes presentaron simultáneamente varios antecedentes.

**Gráfica 5.** Antecedentes pacientes traqueostomías COVID-19 HUN.



Al ingreso al Hospital Universitario de Neiva el requerimiento de oxígeno fue máscara de no reinhalación en el 46.9%, cánula nasal en el 22.6%, intubación en el 18.3%, Ventury con FO2 de 50% en 7.3% y pacientes sin oxígeno suplementario en 4.9% pacientes como se ve en la gráfica 6.

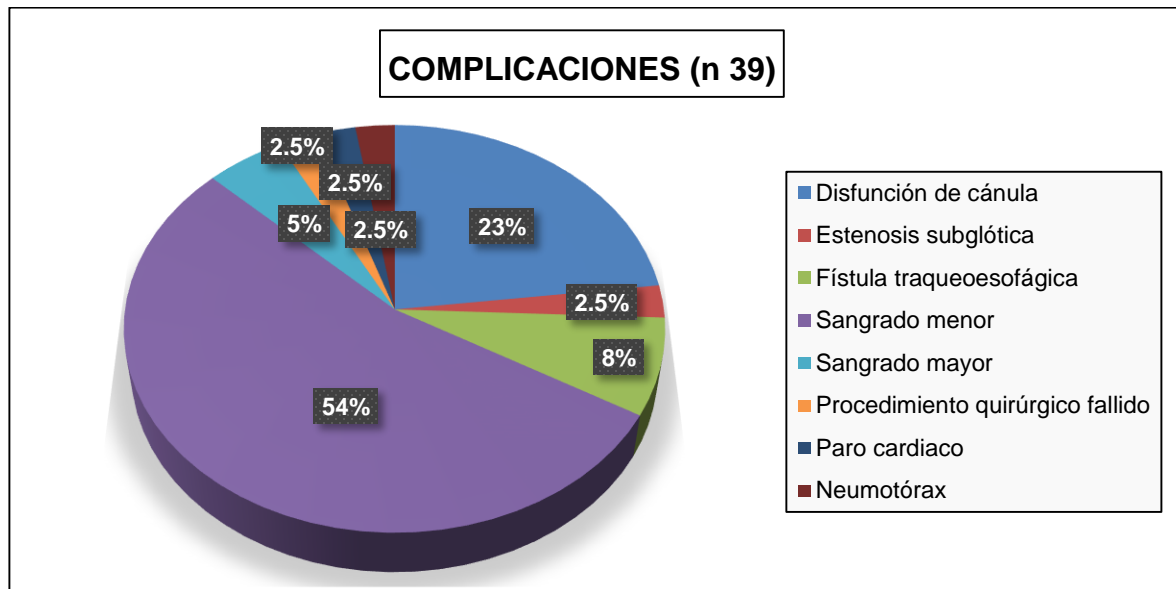
**Gráfica 6.** Requerimiento de O2 al ingreso pacientes traqueostomías COVID-19 HUN.



Se reportan 39 (23.8%) complicaciones en las 164 traqueotomías realizadas, 21 (54%) sangrado menor, 9 (23%) disfunción de la cánula de traqueotomía, 3 (8%)

fistulas traqueo esofágicas, 2 (5%) sangrado mayor, 1 (2.5%) neumotórax, 1 (2.5%) estenosis subglóticas, 1 (2.5%) procedimiento quirúrgico de traqueotomía fallido y 1 (2.5%) paro cardiaco como se aprecia en la gráfica 7 con los porcentajes dados sobres el número de complicaciones 39 y no sobre el total de 164 traqueotomías.

**Gráfica 7.** Complicaciones traqueotomías pacientes COVID-19 HUN.

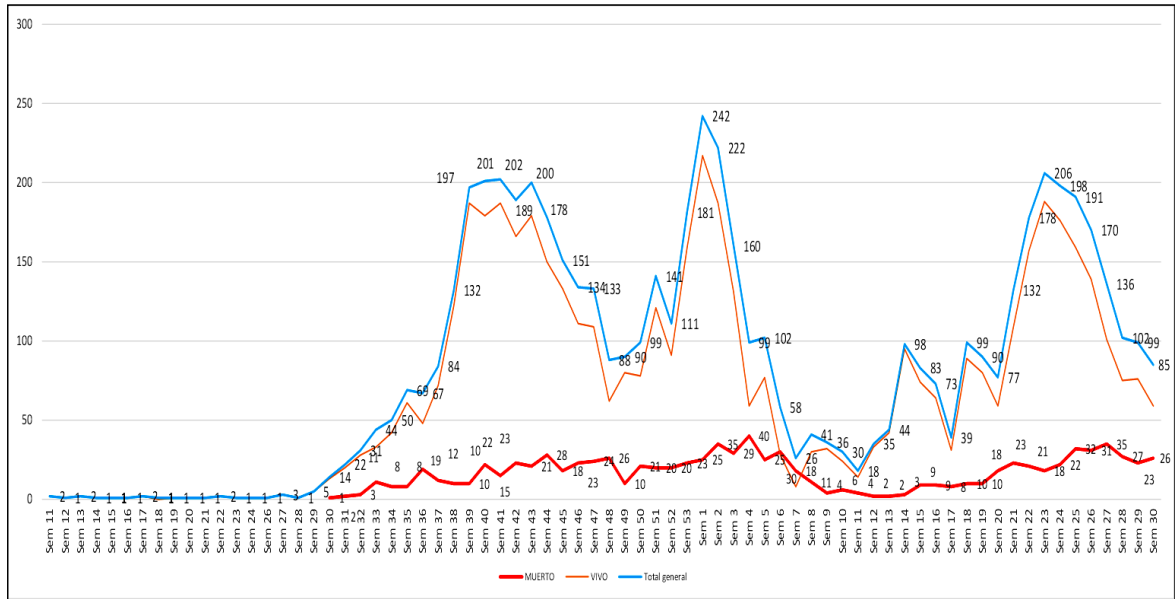


### 9.1. ANALISIS DE LOS RESULTADOS EN SUBGRUPOS

Con la información de los 164 pacientes objeto del estudio se identificaron 3 grupos que corresponden al número de protocolos institucionales que fueron adoptados para la realización de las traqueostomías y son: Protocolo a 21 días con 61 pacientes, Protocolo a 14 días con 49 pacientes y Protocolo a 10 días con 54 pacientes y que coinciden con cada uno de los 3 picos de COVID-19 que se han presentado en el Departamento del Huila, la ciudad de Neiva y consecuentemente en el Hospital Universitario de Neiva en el periodo comprendido entre el 1 de marzo de 2020 a 31 de julio de 2021 y se observa en la gráfica 8.



**Gráfica 8.** Relación protocolos traqueostomía con picos de COVID-19 HUN



Por sexo la distribución para cada grupo fue de 40 (65.6%) hombres y de 21 (34.4%) mujeres para el grupo de 21 días, 27 hombres (55.1%) y 22 mujeres (44.9%) y 35 (64.8%) hombres y 19 (35.2%) mujeres que muestran una distribución similar sin significación estadística. El promedio de edad fue de  $68.4 \pm 2.6$  años para los pacientes del protocolo a 21 días, de  $61.3 \pm 1.3$  años del protocolo a 14 días y de  $59.8 \pm 1.2$  años para el de 10 días que también muestran distribución similar con mayor edad en los pacientes de 21 días seguido de las de 14 y de 10 días sin significación estadística esta información se observa en la Tabla 3.

Los pacientes del protocolo de traqueotomías a 21 días procedían de Neiva en el 78.6% (48), el 21.4% (13) del resto del Departamento del Huila y ninguno de otros Departamentos, los del protocolo a 14 días de Neiva el 73.5% (36), del resto del Departamento del Huila el 24.5% (12) y del Caquetá el 2% (1) del protocolo a 14 días y de Neiva el 62.9% (34), 27.8% (15) de otros municipios del Departamento del Huila, 3.7% (2) del Tolima y 3.7% (2) de Bogotá D.C. de los pacientes del protocolo a 10 días sin significancia estadística.

**Tabla 3.** Variables sociodemográficas pacientes con infección por COVID-19 y que se les traqueostomías acordes a los Protocolos 21-14-10 días.

Variable	Protocolo 21 días (n 61)	Protocolo 14 días (n 49)	Protocolo 10 días (n 54)	p<0.05
<b>Sexo</b>				
Hombre	40(65,6%)	27(55,1%)	35(64,8%)	n.s
Mujer	21(34,4%)	22(44,9%)	19(35,2%)	n.s
<b>Edad</b>	68,4±2,6	61,3±1,3	59,8±1,2	n.s
<b>Municipio procedencia</b>				
Neiva-Huila	48(78,7%)	36(73,5%)	34(62,9%)	n.s
Huila-Otros	13(21,3%)	12(24,5%)	15(27,8%)	n.s
Caquetá	0(0%)	1(2%)	1(1,8%)	n.s
Tolima	0(0%)	0(0%)	2(3,7%)	n.s
Bogotá D.C.	0(0%)	0(0%)	2(3,7%)	n.s
<b>Zona de procedencia</b>				
Urbana	52(85,3%)	44(89,8%)	47(87%)	n.s
Rural	9(14,7%)	5(10,2%)	7(13%)	n.s
<b>Estado Civil</b>				
Casado(a)	21(34,4%)	19(38,8%)	22(40,7%)	n.s
Divorciado(a)	1(1,6%)	2(4,1%)	1(1,9%)	n.s
Soltero(a)	19(31,1%)	15(30,6%)	23(42,6%)	0.029
Viudo(a)	2(3,3%)	1(2%)	0(0%)	n.s
Unión libre	18(29,6%)	12(24,5%)	8(14,8%)	n.s

De la zona rural consultaron el 85.3% (52), el 89.8% (44) y el 87% (47) y de la zona rural el 14.7% (9), el 10.2% (5) y el 13% (7), con una relación de 6:1, 9:1 y 7:1 de la

zona urbana vs. rural para de los pacientes de los protocolos a 21, 14 y 10 días respectivamente, sin significancia estadística.

El estado civil reportado por los pacientes analizados corresponde a casados 34% (21), solteros 31.11% (19), unión libre 29.6% (18), viudos 3.3% (2) y divorciado 1.6% (1) para el protocolo a 21 días, al 38.8% (19) casados, 30.6% (15) solteros, 2% (1) viudos (1) y 4.1% (2) divorciados para los protocolizados a 14 días y 40.7% (22) casados, 42.6% (23) solteros y 1.9% (1) divorciados para el protocolo a 10 días, con significación estadística solamente en los solteros.

Los síntomas reportados en el motivo de consulta y la enfermedad actual fueron síntomas generales en el 95% (58) de los casos del protocolo a 21 días, 85.7% (42) en protocolo a 14 días y 90.7% (49) de los casos el protocolo a 10 días; síntomas respiratorios en los protocolos en el mismo orden del 90.1% (55), 91.8% (45) y 96.2% (52); para los síntomas gastrointestinales el 27.8% (17), 20.4% (10) y 22.2% (12) respectivamente; pérdida del olfato o gusto en el 27.8% (17), 6.1% (3) y 12.9% (7) de los casos en el orden descrito y asintomáticos en el 3.2% (2), 8.1% (4) y 11% (6) de los casos de igual manera sin encontrar significancia estadística en ninguna de las variables cuando se revisa individualmente cada número de pacientes por protocolo información que se observa en la Tabla 4

Los antecedentes reportados en la historia clínica en los protocolos a 21,14 y 10 días fue de 52.4%(32) para el EPOC, 40.8% (20) y 48.1% (26) respectivamente sin significancia estadística, diabetes 27.8% (17), 53.0% (26), 44.4% (24) en el mismo orden con significancia estadística, la enfermedad cardiaca que incluye insuficiencia y enfermedad coronaria en el 11.4% (7), 12.2% (6) y 14.8% (8), también sin significancia estadística, hipertensión arterial en el 54.09% (33), 63.2% (31) y 53.7% (29) en el mismo orden de días de protocolo. Tabla 5.

**Tabla 4.** Síntomas presentados por los pacientes con infección por COVID-19 y que se les traqueostomías acordes a los Protocolos 21-14-10 días.

Variable	Protocolo 21 días (n 61)	Protocolo 14 días (n 49)	Protocolo 10 días (n 54)	p<0.05
<b>Síntomas al ingreso al HUN</b>				
Síntomas generales (Fiebre, cefalea, fatiga o adinamia)	58(95,0%)	42(85,7%)	49(90,7%)	n.s
Síntomas respiratorios (Tos, dificultad para respirar, odinofagia, rinorrea)	55(90,1%)	45(91,8%)	52(96,2%)	n.s
Síntomas gastrointestinales (Diarrea)	17(27,8%)	10(20,4%)	12(22,2%)	n.s
Perdida de olfato o gusto	17(27,8%)	3(6,1%)	7(12,9%)	n.s
Asintomático	2(3,2%)	4(8,1%)	6(11,1%)	n.s

La obesidad estuvo presente en 67,2% (41) para los pacientes con protocolo a 21 días, 81.6% (40) a 14 días y del 83.3% (45) a 10 días sin significancia estadística, fumadores activos en el 14.7% (9), 16.3% (8) y 20.3% (11) respectivamente sin significancia estadística, malnutrición en el 3.27% (2), 2.04% (8) y 0% (0) en el mismo orden sin significancia estadística, otros que incluye Lupus Eritematoso Sistémico (LES), Artritis Reumatoide (AR) u otros 16.3% (10), 20.4% (10) y 16.6% (9) casos en igual orden sin significancia estadística. Tabla 5.

También sin significancia estadística como antecedentes se reporta la insuficiencia renal 11.4% (7), 18.3% (9) y 9.2% (5) para los protocolos a 21, 14 y 10 días, toma

de medicamentos inmunosupresores 1.6% (1) m 2.04% (1) y 7.4% (4) en el mismo orden, VIH solo en el 1.8% del protocolo a 10 días, asma en el 3.2% (2), 6.12% (3) y 3.7% (2) respectivamente y sin antecedentes en el 11.4% (7), 20.4% (20) y 12.9% (7) de igual manera.

**Tabla 5.** Antecedentes descritos por los pacientes con infección por COVID-19 y que se les traqueostomías acordes a los Protocolos 21-14-10 días.

Variable	Protocolo 21 días (n 61)	Protocolo 14 días (n 49)	Protocolo 10 días (n 54)	p<0.05
<b>Antecedentes</b>				
EPOC	32(52,4%)	20(40,8%)	26(48,1%)	n.s
Diabetes	17(27,8%)	26(53,0%)	24(44,4%)	0.051
Enfermedad Cardíaca	7(11,4%)	6(12,2%)	8(14,8%)	n.s
Hipertensión	33(54,09%)	31(63,2%)	29(53,7%)	n.s
Obesidad	41(67,2%)	40(81,6%)	45(83,3%)	n.s
Fumador	9(14,7%)	8(16,3%)	11(20,3%)	n.s
Malnutrición	2(3,27%)	1(2,04%)	0(0%)	n.s
Otros	10(16,3%)	10(20,4%)	9(16,6%)	n.s
Insuficiencia Renal	7(11,4%)	9(18,3%)	5(9,2%)	n.s
Cáncer	4(6,5%)	3(6,12%)	5(9,2%)	n.s
Toma de medicamentos inmunosupresores	1(1,6%)	1(2,04%)	4(7,4%)	n.s
VIH	0(0%)	0(0%)	1(1,8%)	n.s
Asma	2(3,2%)	3(6,12%)	2(3,7%)	n.s
Ninguno	7(11,4%)	10(20,4%)	7(12,9%)	n.s

Aclarando que algunos pacientes en los diferentes protocolos podían tener uno o más antecedentes, los resultados pueden verse en la tabla 5. Cuando se revisan los antecedentes respecto al número total de pacientes del estudio (164), por su puesto cambian los porcentajes, pero no se presenta significancia estadística en ninguna variable como se puede revisar en la tabla 5. El tiempo de consulta entre el inicio de los síntomas y el ingreso al Hospital Universitario de Neiva fue más tardío en los del protocolo a 21 días y primer pico  $9.4\pm 2.6$  días, si se compara con  $7.8\pm 1.3$  días a 14 días y segundo pico y de  $5.6\pm 1.4$  días a 10 días y tercer pico con significancia estadística. Tabla 6.

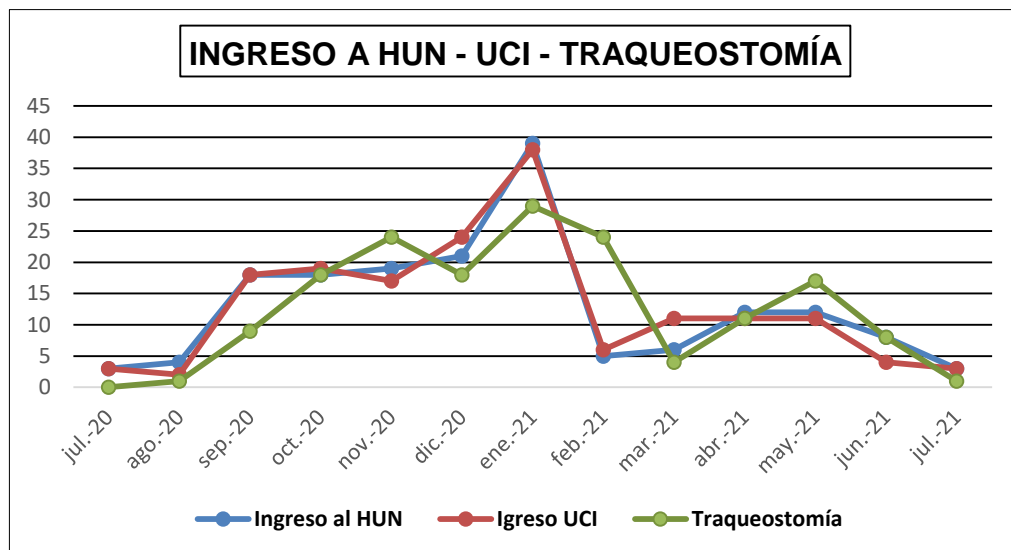
**Tabla 6.** Hallazgos clínicos y desenlace en los pacientes con infección por COVID-19 y que se les traqueostomías acordes a los Protocolos 21-14-10 días

Variable	Protocolo 21 días (n 61)	Protocolo 14 días (n 49)	Protocolo 10 días (n 54)	p<0.05
<b>Tiempo inicio de síntomas e ingreso HUN</b>	9,6±2,4	7,8±1,2	5,6±1,4	0.026
<b>Gases ingreso</b>				
Ph	7,43±4,2	7,25±2,2	7,32±0,6	n.s
PCO2	46±5,1	49,2±1,7	45±4,8	n.s
PO2	44±4,1	52.2±2,8	72±2,5	0.038
HCO3 <sup>-</sup>	31±3,1	18,3±0,7	23±4,2	0.027
Lactato	2,78±0,2	2,3±0,1	1,6±0,3	n.s
PAFI	70,2±5,8	90,2±4,2	156,2±3,9	0.019
<b>Spo2 ingreso al HUN</b>	79,2±2,8	81,8±3,2	85,5±1,5	n.s
<b>Resultado Final</b>				
Vivo	10(16,4%)	18(36,7%)	26(48,1%)	0.042
Muerto	51(83,6%)	31(63,3%)	28(51,9%)	n.s

Los gases arteriales de ingreso reportados en la historia clínica mostraron una PO<sub>2</sub> y PAFI inferior de 44±4.1 mmHg. y 70.2±5.8 en los pacientes del protocolo a 21 días, 52.2±2.8 y 90.2±4.2 a 14 días y de 72±2.5 y 156.2±3.9 a 10 días con significancia estadística. El bicarbonato HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> promedio fue de 31±3.1 en el protocolo a 21 días, de 18.3±0.7 a 14 días y de 23±4.2 a 10 días, mayor en de 21 días si se compara con el promedio de 14 y 10 días con significancia estadística.

La saturación de ingreso al HUN HMP fue inferior de 79.2±2.8%, 81.8%±3.2%. y 85.5±1.5% respectivamente para los pacientes traqueostomizados en los protocolos a 21, 14 y 10 días. La supervivencia fue del 16.4% para los protocolizados a 21 días, de 36.7% a 14 días y de 48.1% de los pacientes llevados a traqueostomía con el protocolo a 10 días, como puede apreciarse ésta fue superior comparada con los protocolizadas a 14 y 21 días con significancia estadística. La primera traqueostomía en un paciente COVID-19 en la institución Hospital Universitario de Neiva fue realizada el pasado 6 de agosto de 2020. Como se observó las traqueostomías se realizaron con posterioridad a los picos e ingreso a las unidades de cuidado intensivo de la institución como se deduce de la gráfica 9.

**Gráfica 9.** Periodo de ingreso a HUN, Uci y momento de traqueostomía en pacientes COVID-19 HUN.



Las complicaciones se presentaron 27.86% (17) en el protocolo a 21 días, 30.61% (15) protocolo a 14 días y 12.96% (7) en el protocolo a 10 días observando un menor porcentaje de complicaciones en el protocolo a 10 días sin significancia estadística como se puede apreciar en la tabla 7.

Cuando se discriminan las complicaciones de la traqueostomía se presentaron en su orden: sangrado menor en 8 (13.1%) en el protocolo a 21 días, 8 (16.3%) en el protocolo a 14 días y 5 (9.3%) en el de 10 días, sigue en su orden la disfunción de la cánula de traqueostomía en 4 (6.6%), 3 (6.1%) y 2 (3.7%) en el mismo orden de protocolos, la estenosis subglótica fue reportada en 1 (2%) paciente del protocolo a 14 días, fistula traqueosofágica en 2 (3.3%) y 1 (2%) del protocolo a 14 días, sangrado mayor en 1 (2%) pacientes para los traqueostomizados a 21 y 14 días, 1 (1.6%) parada cardíaca y muerte en el protocolo a 21 días y 1 (1.6%) neumotórax también las traqueostomías realizadas a 21 días. Ninguna complicación tuvo una  $p > 0.05$ . Tabla 7.



**Tabla 7.** Complicaciones presentadas en los pacientes con infección por COVID-19 y que se les traqueostomías acordes a los Protocolos 21-14-10 días

Variable	Protocolo 21 días (n 61)	Protocolo 14 días (n 49)	Protocolo 10 días (n 54)	p<0.05
Complicaciones				
Disfunción de cánula	4(6,6%)	3(6,1%)	2(3,7%)	n.s
Estenosis subglótica	0(0%)	1(2%)	0(0%)	n.s
Fístula traqueoesofágica	2(3,3)	1(2%)	0(0%)	n.s
Sangrado menor	8(13,1%)	8(16,3%)	5(9,3%)	n.s
Sangrado mayor	1(1,6%)	1(2%)	0(0%)	n.s
Procedimiento quirúrgico fallido	0(0%)	1(2%)	0(0%)	n.s
Paro cardiaco	1(1,6%)	0(0%)	0(0%)	n.s
Neumotórax	1(1,6%)	0(0%)	0(0%)	n.s

## 10.DISCUSION

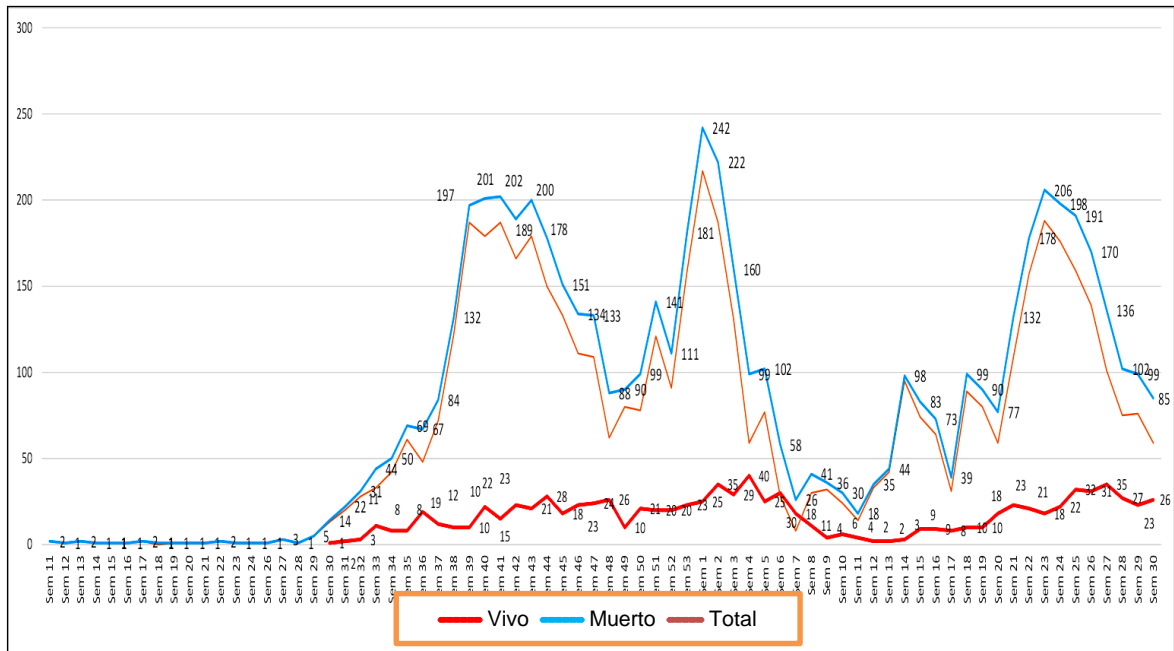
En Colombia el primer caso de infección confirmada por SARS COV-2 COVID-19 fue reportada el 6 de marzo de 2020 y 4 días después, el 10 de marzo de 2020, se confirma la primera persona infectada en el Departamento del Huila y rápidamente se presentan las primeras hospitalizaciones y el requerimiento de cuidado intensivo (2).

Hasta el 31 de julio de 2021 en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo se habían notificado 13.663 casos sospechosos de Infección Respiratoria Aguda Grave IRAG, de los cuales fueron confirmados 6.005 casos por PCR o antígeno para SARS CoV-2, 23% (1.377 casos) recibieron atención en Unidad de Cuidado Intensivo. La media de edad de los pacientes que ingresaron a cuidado intensivo fue de 56.2 años según información reportada por la Oficina de Epidemiología e Infectología del Hospital Universitario de Neiva (50-51).

En el Hospital Universitario de Neiva se presentaron con corte 31 de julio de 2021 3 picos que se distribuyeron como puede apreciarse en la gráfica 10. Los picos presentados en el Hospital Universitario de Neiva coinciden con los picos Departamentales. La misma oficina de epidemiología reporta una letalidad en los casos confirmados por COVID-19 en toda la institución 16% (965/6.005 casos) y la letalidad en UCI fue del 53% (731/1.377) y que se corresponde con la incidencia reportada por la Secretaría de Salud Departamental (2,52-53).

En nuestro estudio participaron 164 paciente 62% del género masculino, en relación con los estudios publicados por Avilés-Jurado F.X et al donde el 66% de los participantes fueron hombres, información concordante por el reporte realizado por Kwak Paul E.y colaboradores; respecto a la edad nuestra población fue homogénea con las publicaciones internacionales(54-55).

**Gráfica 10.** Comportamiento pandemia COVID-19 HUN 2020 – 2021.



*Fuente. Sistema de vigilancia epidemiológica - Oficina de Epidemiología e Infectología.*

Los pacientes participantes de la investigación procedían de la zona urbana con el 81.7% sobre la rural 18.3%, pareciera que la menor densidad y el espacio al aire libre protegiera de alguna manera del contagio por SARS Cov2-COVID-19 (2-56)

Llama la atención que para los 164 casos de traqueotomías los hombres consultaron en promedio más tardíamente que las mujeres con una diferencia de 2.8 días con relevancia estadística 7.6 días vs. 4.8 días respectivamente, esa demora podría explicar que en general los hombres presentaron un Spo2 al ingreso inferior en 7.4 mmHg. si se compara el 79.5 mmHg. de los hombres vs. el 86.9 mmHg. de las mujeres con significancia estadística, en conclusión, los hombres a quienes se les realizó traqueotomía consultaron más tardíamente y con menor SpO2 a su ingreso comparativamente con las mujeres traqueostomizadas (mayor progresión de la enfermedad).

La tos, dificultad para respirar, odinofagia y rinorrea fueron agrupados en síntomas respiratorios y fueron con el 92.7% de los casos la primera causa de consulta seguidos del reporte de síntomas generales como fiebre, cefalea, fatiga y adinamia con 90.9%. La diarrea estuvo presente en el 23.8%, pérdida del olfato o gusto en 16.5% y 7.3% asintomáticos, estos últimos pacientes se trata de pacientes que no presentaban síntomas asociado al COVID-19 que consultaron por otro tipo de patologías o por patologías quirúrgicas que al ingreso o durante su estancia fueron diagnosticados con SARS Cov-2. debe aclararse que varios pacientes presentaron simultáneamente dos o más grupos de síntomas o al agruparlos presentan uno o más síntomas del mismo grupo y por eso el número total de cada sintomatología no coincide con los 164 del reporte (57-58).

El motivo de consulta coincide con la mayoría de los reportes de síntomas asociados a la enfermedad por SARS Cov-2 en la literatura mundial y en Colombia como lo describe en el resumen ejecutivo el Ministerio de Salud: “Entre los síntomas más comunes están fiebre, tos seca, disnea, expectoración, mialgia o fatiga y anorexia. Entre los síntomas poco frecuentes se incluyen confusión, cefalea, dolor de garganta, rinorrea (congestión nasal), dolor en el pecho, mareo, hemoptisis (tos con sangre), artralgia (dolor en las articulaciones), dolor abdominal, náuseas, vómito y diarrea. Desde el punto de vista clínico, la enfermedad no se puede diferenciar de otras infecciones respiratorias” (54).

En el estudio de la Universidad de Antioquia denominado: Factores clínicos pronósticos de enfermedad grave y mortalidad en pacientes con COVID-19, la disnea se reportó como un síntoma predictivo, tanto de enfermedad grave como de admisión a UCI (59).

Respecto a los antecedentes sin significancia estadística se reporta para como principal antecedente la obesidad en el 76.8% de los casos, en segundo lugar hipertensión arterial en el 56.7%, en tercero EPOC 47.6% y en cuarto diabetes en el 40.9% otros que incluyen accidente cerebro vascular 17.7%, fumadores activos

17.1%, sin antecedentes 14.6%, enfermedades cardiacas (ICC, cardiopatía isquémica) 12.8%, insuficiencia renal crónica 12.8%, cáncer 3.7%, asma en 4.3%, consumo de inmunosupresores 3.7%, malnutrición 1.8%, VIH 0.6% advirtiendo nuevamente que pueden existir pacientes con 2 o más morbilidades como antecedentes.

En la misma referencia la Unidad de Evidencia y Deliberación para la Toma de Decisiones (UNED) de la Universidad de Antioquia se lee como uno de los mensajes claves: “en adultos, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) puede incrementar el riesgo de enfermedad grave y de admisión a UCI. La enfermedad cardiovascular, la hipertensión arterial, y la diabetes mellitus también pueden incrementar el riesgo de presentar enfermedad grave y admisión a UCI” (59).

Nosotros encontramos que la obesidad fue el mayor antecedente para los pacientes con COVID-19 que requirieron UCI y traqueotomía en el Hospital Universitario de Neiva, el Instituto Nacional reporta como mayo comorbilidad de los fallecidos por COVID-19 en Colombia a a la hipertensión arterial, seguida de la diabetes, las enfermedades respiratorias, renales, cardiacas y en sexto lugar la obesidad, como se deduce de la gráfica 19 publicada en la página web del Instituto en la que llama la atención el reporte muy superior a todos de la denominada en estudio.

Jain et al., en una revisión sistemática con meta análisis (7 estudios, 1813 pacientes), reportaron en el grupo de pacientes admitidos a UCI, una edad promedio de 62,4 años comparado con 46 años de los no admitidos (58). La disnea fue el único síntoma predictivo, tanto de enfermedad grave como de admisión a UCI, mientras la EPOC fue la comorbilidad con más fuerte asociación a la predicción de ambos desenlaces, aumentando el riesgo de enfermedad grave en 6 veces y el riesgo de admisión a UCI en 17 veces (24). Otras comorbilidades con fuerte asociación pronóstica fueron la enfermedad cardiovascular y la hipertensión arterial, las cuales incrementan el riesgo de enfermedad grave y de admisión a UCI en alrededor de 4 veces (60-55).

Otra revisión sistemática y meta análisis de Li et al., (6 estudios, 1527 pacientes), reportó en los pacientes con COVID-19 una frecuencia de comorbilidades como hipertensión, enfermedad cardio-cerebrovascular y diabetes de 17,1%, 16,4% y 9,7%, respectivamente. La hipertensión y diabetes en los pacientes graves y admitidos a UCI fue dos veces más alta que en los pacientes graves no admitidos a este servicio; la enfermedad cardiocerebrovascular fue tres veces más alta en los pacientes graves admitidos a UCI. Este estudio reporta además que un 8% de los pacientes con COVID-19 sufrieron un evento cardiaco agudo, siendo la incidencia de estos eventos, 13 veces más alto en los pacientes graves admitidos a UCI en comparación con quienes no lo fueron (59).

El manejo inicial de oxígeno al ingreso al hospital fue mascara de no reinhalación en el 46.9%, cánula nasal en el 22.6%, intubación en el 18.3%, ventury al 50% 7.3% y al ambiente 4.9% de los pacientes de los 164 pacientes que fueron trasladados a UCI y requirieron de traqueotomías como se ve en la gráfica 19. No se encontró información publicada respecto al manejo de o2 inicial y el pronóstico de los paciente.

Se reportan 39 (23.8%) complicaciones en las 164 traqueotomías realizadas, 21 (12.8%) sangrado menor, 9 (5.5%) disfunción de la cánula de traqueotomía, 3 (1.8%) fistulas traqueo esofágicas, 2 (1.2%) sangrado mayor, 1 (0.6%) neumotórax, 1 (0.6%) estenosis subglóticas, 1 (0.6%) procedimiento quirúrgico de traqueotomía fallido y 1 (0.6%) paro cardiaco.

En JAMA Otolaryngology Head Neck Surgical Avilés-Jurado, et al. reporta 12% de sangrado menor como la principal complicación, similar a la reportada por nosotros, fuga de aire en un 6% y 2% disfunción de la cánula, sin reportes de sangrado mayor en una serie de 50 pacientes con traqueostomía con COVID-19 (58). Nosotros reportamos mayor cantidad de criterios de complicaciones como neumotórax, estenosis subglótica, procedimiento quirúrgico fallido, y paro cardiaco comparado con la literatura mundial que se limita a 3 o 4 complicación, haciendo la aclaración

que alguna de las complicaciones registradas no ocurrieron como causa inherente al procedimiento quirúrgico sino por las condiciones críticas del paciente y el manejo de las cánulas y la ventilación mecánica y el estado de la sedación.

El Department of Otorhinolaryngology, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, China, reporta por Zhang, et al. en una serie de 11 traqueostomias en pacientes COVID-19 reportan 18.2% infección de la herida, 9.1% enfisema subcutáneo sin otras complicaciones, nosotros no reportamos infecciones del sitio operatorio (60).

En otro reporte de China en Frontier in Medicine de diciembre de 2020 en el que se incluyeron 80 pacientes la complicación más común fue hemorragia menor de traqueostoma en el 17.5% y se produjo hemorragia mayor en el 5.0% de los pacientes, el sangrado menor y mayor en nuestro reporte fue de 12.8 y 1.8% respectivamente (61).

En resumen, las complicaciones reportadas en términos individuales coinciden con las publicadas en la literatura mundial, con el sangrado menor como principal causa (12.8%), sin embargo, esta fue del 23.8% de manera general superior a esos mismos reportes en las series revisadas anteriormente. Podríamos decir que el número de complicaciones es menor en nuestro estudio comparado con la literatura global.

#### 10.1. MOMENTO DE LA TRAQUEOSTOMÍA

La discusión sobre el tiempo para la realización de la traqueostomía en los pacientes COVID-19 parten de las recomendaciones previas a la pandemia iniciada después de los primeros reportes en diciembre de 2019, cuando China informó a la Organización Mundial de la Salud el primer caso de neumonía producida por el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus-2,

Según datos iniciales obtenidos en China (62,54) el 9.8% a 15% de los pacientes con ventilación mecánica no invasiva requerían una traqueostomía para el manejo

de secreciones, optimizar el destete, disminuir los tiempos de ventilación, disminuir la utilización de sedantes y analgésicos y evitar la estenosis laríngea a mediano y largo plazo además de permitir el retiro de la necesidad del ventilador que en tiempos críticos puede requerir otro paciente.

La traqueotomía para pacientes con COVID-19 se considera un procedimiento altamente infeccioso y requiere una protección personal adecuada. Se necesita equipo de protección personal (EPP) para realizar esta cirugía por tanto las diferentes sociedades científicas recomendaron evitar su práctica temprana para minimizar este riesgo (59-61) sin embargo no existe consenso, todavía se discute, sobre el tiempo óptimo de realización de la traqueostomía.

Según las recomendaciones de la revisión sistemática (prepandemia) de Cochrane de 2014 y publicada en 2015 la traqueotomía temprana versus tardía para pacientes críticamente enfermos, definía la traqueostomía temprana como la realizada durante los primeros 10 días de ventilación mecánica y la tardía a partir del día 10 en adelante y se reporta que los pacientes que se sometieron a una traqueotomía temprana tuvieron un menor riesgo de mortalidad en el período de seguimiento más prolongado disponible en siete estudios que midieron la mortalidad (entre 28 días y dos años de seguimiento), en comparación con los pacientes sometidos a una traqueotomía tardía pero advertía que “la evidencia disponible debe considerarse con cautela porque la información es insuficiente con respecto a cualquier subgrupo o característica individual potencialmente asociada con las mejores indicaciones para la traqueostomía temprana o tardía”(63).

Según este mismo reporte, de los resultados disponibles, aproximadamente 11 pacientes necesitarían ser tratados con una traqueotomía temprana en lugar de tardía para evitar una muerte (63).

Los resultados con respecto al tiempo dedicado a la ventilación mecánica no son definitivos, pero sugieren beneficios asociados con la traqueotomía temprana. Dos



estudios mostraron una probabilidad significativamente mayor de alta de la UCI a los 28 días de seguimiento en el grupo de traqueotomía temprana y ninguna diferencia significativa para la neumonía. Las posibles diferencias entre la traqueostomía temprana y tardía aún no se han investigado adecuadamente en estudios de alta calidad porque no hay información disponible sobre la mejor indicación para la traqueostomía temprana o tardía en pacientes con características específicas (63).

Carol Bier-Laning, John D. Cramer y colaboradores en el estudio titulado: Traqueotomía durante el COVID-19 Pandemia: Comparación de protocolos internacionales de cuidados perioperatorios y prácticas en 26 países y publicado en *Otolaryngology–Head and Neck Surgery* en 2021 trata de resolver la controversia realizando una revisión de protocolos de traqueotomía en pacientes con síndrome respiratorio agudo severo por coronavirus 2 de instituciones individuales (n = 59) se obtuvieron de Estados Unidos y otros 25 países, incluidos datos de varios países de ingresos bajos y medianos, 23 publicaron protocolos avalados por la sociedades científicas y 36 protocolos institucionales concluyendo que el momento de la traqueotomía varió de 3 a 21 días, con más del 90% de los protocolos recomendando 14 días de intubación antes de la traqueotomía (55).

El análisis comparativo de documentos involucró la revisión transversal de protocolos y prácticas institucionales y encontró que la mayoría abogan por retrasar la traqueostomía hasta que la prueba de COVID-19 fuera negativa. Todos los protocolos implicaron el uso de PPE N95 o superior. Ambas técnicas abiertas y percutáneas fueron reportados y el momento de las traqueostomías variaron de 5 a 30 días después de la operación a veces dependiendo de una prueba COVID-19 negativa existiendo una amplia variación en las traqueostomías y los protocolos, que reflejan la variación geográfica, diferentes restricciones de recursos y datos limitados para impulsar la evidencia estándares de atención (55).

En un estudio denominado: Momento, complicaciones y seguridad de la traqueotomía en pacientes críticamente enfermos con COVID-19 publicado en JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery en 2021 con la participación de 50 pacientes con una edad media de 63.8 años con 66% de hombres con traqueostomía realizadas en la cama del paciente con un tiempo promedio entre la intubación y la traqueostomía de 9 días (rango de 2-24 días) reporta el sangrado leve en el 12% (6) de los pacientes como la complicación más común, la tasa de destete exitoso fue mayor en el grupo de traqueotomía temprana que en el grupo de traqueotomía tardía (ajustada índice de riesgo, 2,55; IC del 95%, 0,96-6,75), pero la diferencia no fue estadísticamente significativa. En este estudio de cohorte, con el uso de un protocolo estandarizado con el objetivo de minimizar los riesgos de COVID-19, la traqueotomía abierta junto a la cama fue un procedimiento seguro para pacientes y cirujanos, con mínimas complicaciones. Concluye que el momento de la traqueotomía puede ser importante en la reducción del tiempo de ventilación mecánica invasiva, con posibles implicaciones para disponibilidad de unidades de cuidados durante la pandemia de COVID-19 (64-54).

El artículo publicado en The Lancet: Traqueotomía en la era COVID-19: Guía global y multidisciplinaria que tenía por objetivo proporcionar pautas de consenso y recomendaciones sobre la conducta y la gestión de traqueotomía durante la pandemia de COVID-19 fue la referencia que fue relevante para finalmente cambiar el protocolo institucional del Hospital Universitario de Neiva que ya había sido modificado de 21 a 14 días y pasó a 10 días. Empieza por considerar que el papel de la traqueotomía en la enfermedad crítica y la insuficiencia respiratoria implica que aproximadamente entre el 8 y el 13% de los pacientes ingresados en las UCI que requieren ventilación mecánica que se someten a una traqueotomía (50, 66, 57, 55).

Con las mismas indicaciones de facilitación de la ventilación mecánica durante un período prolongado, mientras se minimizan las complicaciones de un tubo

endotraqueal translaríngeo y el destete de la ventilación y teniendo en cuenta que la toma de decisiones sobre el acceso a cuidados intensivos y traqueostomía durante la pandemia de COVID-19 se basa principalmente en los estándares de práctica existentes. La traqueotomía para pacientes con COVID-19 podría no ser siempre beneficioso, y el procedimiento y la atención posterior ponen a los trabajadores de la salud en mayor riesgo de infección por SARS-CoV-2 (50,66, 63,57- 61).

En dicho artículo después de hacer consideraciones sobre la generación de aerosoles, el SARS-Cov2 suele ser más abundante alrededor del momento de la aparición de los síntomas según lo determinado por PCR de ARN viral de muestras de mucosas del tracto respiratorio y volvieron negativas, alrededor de los 39 días. En pacientes con enfermedad grave, la carga de ARN viral es significativamente mayor y disminuye más lentamente que en aquellos con enfermedad leve aunado a que la respuesta inmune (anticuerpo antiviral) aparece típicamente tanto en las secreciones respiratorias como en la sangre alrededor de 7 días después del inicio de los síntomas, y es detectable en el 90% de los pacientes a los 12 días después del inicio de los síntomas además de que la presencia de ARN viral detectado por PCR (el llamado desprendimiento viral), no necesariamente indica infectividad, especialmente en presencia de anticuerpos antivirales. La infectividad verdadera solo puede evaluarse mediante cultivo viral en células in vitro o inferirse de datos clínicos o epidemiológicos finalmente concluye con recomendaciones o sugerencias de las cuales destacamos:

- Que la traqueotomía se retrase hasta al menos el día 10 de ventilación mecánica y se considere solo cuando los pacientes muestren signos de mejoría clínica.
- Un enfoque conservador para el intento de extubación, limitado a pacientes que se predice que tendrán una alta probabilidad de éxito.

- Que los equipos quirúrgicos y de la UCI revisen la ubicación óptima para la traqueotomía durante la pandemia, sopesando los riesgos para los pacientes y el personal y teniendo en cuenta las instalaciones y la experiencia locales.
- El uso de EPP mejorado, usando respiradores purificadores de aire motorizados, protección para los ojos, bata quirúrgica desechable repelente de fluidos y guantes.
- Pre oxigenación, seguida de una prueba de apnea en la UCI, con una FiO<sub>2</sub> de 1.0 y una presión espiratoria final positiva de 5 cm H<sub>2</sub>O en pacientes que están en decúbito supino antes de la traqueotomía para mostrar una disposición fisiológica para tolerar el procedimiento, con estrategias para mitigar la aerosolización.

En el artículo titulado Traqueotomía en la unidad de cuidados intensivos: Pautas durante COVID-19 pandemia mundial publicado en 2020 en el American Journal Otolaryngol por autores de los Departamentos de Cirugía de Tórax, Cirugía General y de Medicina Intensiva del Hospital Italiano de Buenos Aires Juan D. Perón, este grupo infiere que los pacientes con COVID-19 que serían candidatos adecuados para una traqueotomía son aquellos que, después de 21 días de intubación y con prueba negativa, no presentar hipoxemia, insuficiencia orgánica múltiple o necesidad de vasoactivo medicamentos o cualquiera de las contraindicaciones, el estado clínico estable debe permitir a los médicos predecir un beneficio de la traqueotomía en términos de destete de la mecánica ventilación y posterior alta hospitalaria, aumentando la disponibilidad de equipos de ventilación mecánica. Concluye que puede considerarse la traqueotomía en pacientes con problemas respiratorios y estabilidad ventilatoria, pero no debe realizarse antes de 2 a 3 semanas después de la intubación, y preferiblemente con pruebas COVID-19 negativas (11,54-57).

En otro artículo que reporta las recomendaciones de los Comités de Cuidados Intensivos y de Cirugía de Cuidados Agudos de la Asociación Estadounidense para

la Cirugía de Trauma se considera que para las indicaciones y el momento de las traqueotomías, los cirujanos deben tener en cuenta tanto a corto plazo y a largo plazo los resultados junto con los riesgos de exposición del equipo médico. En muchos casos, la traqueotomía debe posponerse hasta que el paciente haya cesado la diseminación viral (1,56,54)

Dice que a largo plazo los resultados después de la traqueotomía con un año mortalidad global del 46,5% y 54,7% para los mayores de 65 años, en ausencia de gran escala triaje, la decisión de realizar una traqueotomía en un paciente con COVID-19 actualmente (abril de 2020) debe realizarse caso por caso basado y con aportes multidisciplinarios, manteniendo como centro al paciente, la familia y el cuidador y concluye que en este momento, abril de 2020, recomendamos no realizar traqueotomía en pacientes con enfermedad COVID-19 activa (1,54,61).

Esa misma discusión hace parte de los objetivos de la presente tesis como puede deducirse de los antecedentes y especialmente de estado del arte para el manejo quirúrgico (traqueostomía) específicamente en los pacientes con infección por COVID-19 una enfermedad desconocida y sin antecedentes que permitieran establecer con seguridad el tiempo de realización de la traqueostomía.

Con base en estas consideraciones se adoptaron las pautas para la realización de traqueostomías en pacientes COVID-19 por el Departamento de Cirugía para la atención de la pandemia del Hospital Universitario de Neiva y que hacen parte de los protocolos institucionales adoptado por el Comité de interinstitucional (anexo 1.)

Según reporte de la Oficina de Epidemiología e Infectología de la institución la se reportaron 6005 de los casos confirmados por COVID-19, la letalidad fue en 16% (965), el total de los confirmados por covid-19 el 23% ingresaron a uci y la letalidad de los pacientes que estabn en uci fue 53% (n=731/1.377) hasta el 31 de julio de 2021.

reportamos 164 traqueostomías realizadas a 31 de julio de 2021 en 1.377 pacientes con COVID-19 confirmado ingresados a las unidades de cuidados intensivos del Hospital de III-IV nivel Universitario de Neiva que corresponde a una tasa de 11.9%, con datos similares a los reportados en la literatura mundial, como Huang C, et al. en Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet. 2020 (21), Wang D, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus–infected pneumonia in Wuhan, China. JAMA. 2020 (22) y por Volo, et al. Elective tracheostomy during COVID-19 outbreak: to whom, when, how? Early experience from Venice, Italy. Eur Arch Otorhinolaryngol en julio de 2020 (68, 57-60).

Nuestro informe refleja, como se ha dicho, los 3 picos de la pandemia a 31 de julio de 2021 en la atención de los pacientes con COVID-19 en el Hospital Universitario de Neiva y que se distribuyó de la siguiente manera: protocolo a 21 días 61 (37.2%) pacientes, protocolo a 14 días 49 (29.9%) pacientes y a 54 (32.9%) que como puede verse se distribuye de forma similar con predominio en el protocolo a 21 días sin significancia estadística; fueron predominante hombres con el 65.6%, 55.1% y 64.8% en el mismo orden sin significancia estadística; con un promedio de edad de 68.4, 61.3 y 59.8 años respectivamente, también sin significancia estadística, pero consecuente con lo observado en cada pico en el que fue progresivamente afectada población de menor edad.

## 10.2. DISCUSIÓN SUBGRUPOS

Con base en la evolución de la pandemia y consecuentemente de los protocolos para el tiempo de realización de la traqueostomía se reportan 3 subgrupos a 21, 14 y 10 días. Si revisamos juiciosamente los hallazgos grupales podemos decir que en

términos de edad, sexo, procedencia, motivo de consulta y antecedentes, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas

Sin embargo, resaltamos que la población del grupo a 21 días fue 7.1 años más vieja que el grupo a 14 días y ésta a su vez 1.5 años mayor con el de 10 días, por lo demás no hay mayores diferencias porcentuales entre los 3 grupos lo que los hace similares, homogéneos y comparables entre sí.

Donde sí reportamos diferencias que podrían ser importantes cuando evaluamos el resultado final encontramos que los pacientes del protocolo a 21 días y que coinciden con el primer pico consultaron más tardíamente que los del protocolo a 14 días y a 10 días con 9.6 días (1.8 días más que 14 días y 4 días más tarde que a 10 días), 7.8 días (2.2 días más tardíamente que a 10 días) y 5.6 días respectivamente con una p estadísticamente significativa de 0.026, como puede revisarse en la tabla 11.

Los gases arteriales de ingreso muestran que la presión parcial del O<sub>2</sub> (po<sub>2</sub>) y la PAFI fue inferior en los pacientes protocolizados a 21 y 14, encontrando mejores niveles de oxigenación en los pacientes protocolizados a 10 días Implica, en concordancia con lo revisado anteriormente, que los pacientes consultaron más tardíamente en el primer pico con traqueotomías a 21 días, comparada con el segundo pico con protocolo a 14 días y el tercer pico con traqueotomías a 10 días lo cual podría relacionarse con los niveles de po<sub>2</sub> y pafi.

Se reportan 39 (23.8%) complicaciones en las 164 traqueotomías realizadas, cuando revisamos los subgrupos puede verse claramente sin significancia estadística que el protocolo a 10 días tuvo una tasa de complicaciones inferior a los otros 2 con 13% comparada con el 30.6% y 27.9% para 14 y 21 días respectivamente.

La complicación más frecuente en las 3 series fueron el sangrado menor seguido de la disfunción de la cánula de traqueotomía, el sangrado mayor se presentó en 1

caso en el protocolo a 21 y 14 días y el único paro con parada cardiaca asociada al procedimiento con mortalidad se presentó en 1 (1.6%) paciente con protocolo a 21 días.

Si se compara con la serie ya referenciada de 50 pacientes Avilés-Jurado F.X et al en JAMA, 32 pacientes con traqueostomía temprana y 18 con traqueostomía tardía, con sangrado menor 15.6% vs. 5.5% en la temprana vs. tardía y disfunción de la cánula en el 5% de la tardía. El reporte de complicaciones en términos generales también fue mayor porcentualmente para el reportado para la traqueotomía temprana 18.5% vs. 22.2% de la tardía (58).

En el reporte de casos en la China de 80 pacientes en Frontier in Medicine de diciembre de 2020 la complicación más común fue, en ambos grupos, el sangrado del traqueostomia 20.0% vs. 13.3% en la tardía vs. temprana con mayores complicaciones en la sumatoria para la traqueostomía tardía 26.0% comparada con la traqueostomía temprana 16.7% sin significancia estadística (61).

Pareciera entonces que la traqueostomía temprana tiene menos complicaciones si se compara con la traqueostomía tardía sin significancia estadística en pacientes COVID-19 lo que coincide con la revisión de Cochrane previa a la pandemia de 2014 y publicada en 2015 en el que la traqueostomia temprana parece ser superior a la tardia, como se dijo según este mismo reporte, de los resultados disponibles, aproximadamente 11 pacientes necesitarían ser tratados con una traqueotomía temprana en lugar de tardía para evitar una muerte (63).

En ese mismo meta-análisis con respecto al tiempo dedicado a la ventilación mecánica no son definitivos, pero sugieren beneficios asociados con la traqueotomía temprana (63). Nuestro reporte confirma esta percepción en favor de la traqueostomía temprana vs. tardía en pacientes COVID-19 aunque no encontramos significancia estadística.



La supervivencia por grupos fue del 48.1% para el protocolo a 10 días, de 36.7% a 14 días y de 16.4% para el protocolo a 21 días con significancia estadística. Como se ha dicho con grupos de protocolo de traqueostomía similares y homogéneos podría inferirse que la traqueostomía temprana implicó un mejor resultado en términos de supervivencia cuando se compara con los protocolos de traqueostomía tardía, para discusión está si ese tiempo de “demora” en la realización de la traqueostomía implicó mayor tiempo de sedoanalgesia, relajación, ventilación mecánica, exposición a agentes patógenos, riesgos de colonización de catéteres y dispositivos con la correspondiente confección a la infección por COVID-19.

En JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery, Kwak, et al, publican una serie de una revisión retrospectiva de la historia clínica de 148 pacientes con COVID-19 confirmado por reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa que requirieron ventilación mecánica en un solo centro médico de atención terciaria en la ciudad de Nueva York del 1 de marzo al 7 de mayo de 2020 y concluye diciendo que; los hallazgos demostraron la no inferioridad de la traqueotomía temprana y desafía las recomendaciones para retrasar categóricamente o evitar la traqueotomía en esta población. Cuando se alinea con la evidencia emergente sobre la línea de tiempo de infectividad de la nuevo coronavirus, este enfoque puede optimizar los resultados de la traqueotomía mientras mantiene médicos a salvo (2,54-55). Lo que estaría en concordancia con los hallazgos descritos en este estudio

## 11.CONCLUSIONES

- Desde el 1 de marzo de 2020 al 31 de julio de 2021 se reportaron 6005 casos confirmados por covid1-9 con 1377 ingresos a unidad de cuidado intensivo de los cuales a 164 se les realizo traqueostomía.
- El 62% de los pacientes con diagnóstico de Covid-19 y a quienes se les realizó una traqueostomía en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario de Neiva fueron del género masculino.
- Los principales signos y síntomas referidos por los pacientes al ingreso al Hospital Universitario de Neiva fueron sintomatología general dada por fiebre, cefalea, fatiga, adinamia y sintomatología respiratoria dada por tos, odinofagia, rinorrea, dificultad para respirar.
- Los pacientes con diagnóstico de covid-19 y que se les realizo una traqueostomía durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Universitario de Neiva tenían como principales antecedentes médicos la obesidad, hipertensión arterial y enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
- Dentro de los principales hallazgos paraclínicos de los pacientes adultos con SARS COV-2 COVID-19 a quienes se les realizó una traqueostomía durante la estancia en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021 se encontró en 95% una tomografía computarizada con patrón típico descrito como vidrio esmerilado periférico bilateral.

- Las complicaciones descritas en los pacientes adultos con SARS COV-2 COVID-19 a quienes se les realizó una traqueostomía durante la estancia en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021, fue en 77% complicaciones leves distribuidas en 54% sangrado menor, 23% disfunción de la cánula, también se presentó en 8% fistula traqueoesofágica, y en menor porcentaje sangrado mayor, paro cardíaco, neumotórax, procedimiento quirúrgico fallido, estenosis subglótica.
- Las indicaciones de traqueostomía en pacientes adultos con SARS COV-2 COVID- 19 en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021 se realizaron acorde al protocolo institucional descrito a 21 días, 14 días y 10 días.
- Al evaluar la relación entre la realización de la traqueostomía y las complicaciones en pacientes adultos con SARS COV-2 COVID-19 en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 1 de marzo de 2020 hasta el 31 de julio de 2021 se encontró que el grupo de pacientes del protocolo 10 días presentaba 50% menor probabilidad de complicaciones en comparación los pacientes de los grupos a 14 días y 21 días.
- La supervivencia para el grupo a 10 días fue del 48.1%, para el de 14 días del 36.7% y para el de 21 días del 16.4% con significancia estadística. Con subgrupos comparables en términos de cantidad, variables demográficas y clínicas reportamos una mayor supervivencia con las traqueostomía temprana comparada con la traqueostomía tardía. La mortalidad, en ese

orden de ideas, fue mayor con el protocolo a 21 días comparada con los protocolos a 15 y 10 días sin significancia estadística.

- El presente estudio permitió reportar el impacto en la realización de la traqueostomía temprana versus tardía en pacientes adultos con SARS COV-2 COVID-19 en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia.

## 12.RECOMENDACIONES

- Realizar traqueostomía temprana protocolo a 10 días en pacientes adultos con SARS COV-2 COVID-19 en las Unidades de Cuidado Intensivo del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia.
- Realizar estudios de seguimiento que permita comparar los resultados y así optimizar la calidad en la atención y seguridad del paciente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chao TN, Harbison SP, Braslow BM, Hutchinson CT, Rajasekaran K, Go BC, et al. Outcomes After Tracheostomy in COVID-19 Patients. *Annals of surgery*. 2020;272(3):e181-e6.
2. Ruiz Gómez F. OMML, et al. Décimo segundo Informe Técnico, resumen ejecutivo. In: Instituto Nacional de Salud ONdS, COVID-19 en Colombia, editor. 2020. p. 4.
3. Vélez M. VSP, Acosta-Reyes J., et al. . Factores clínicos pronósticos de enfermedad grave y mortalidad en pacientes con COVID-19. . Unidad de Evidencia y Deliberación para la Toma de Decisiones (UNED) Universidad d Antioquia. 2020:6.
4. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. 2020;382(8):727-33.
5. Wang MY, Zhao R, Gao LJ, Gao XF, Wang DP, Cao JM. SARS-CoV-2: Structure, Biology, and Structure-Based Therapeutics Development. *Frontiers in cellular and infection microbiology*. 2020;10:587269.
6. Mecham JC, Thomas OJ, Pirgousis P, Janus JR. Utility of Tracheostomy in Patients With COVID-19 and Other Special Considerations. *The Laryngoscope*. 2020;130(11):2546-9.
7. Gosling AF, Bose S, Gomez E, Parikh M, Cook C, Sarge T, et al. Perioperative Considerations for Tracheostomies in the Era of COVID-19. *Anesthesia and analgesia*. 2020;131(2):378-86.
8. Murphy P, Holler E, Lindroth H, Laughlin M, Simons CJ, Streib EW, et al. Short-term Outcomes for Patients and Providers After Elective Tracheostomy in COVID-19-Positive Patients. *The Journal of surgical research*. 2021;260:38-45.
9. Nishio N, Hiramatsu M, Goto Y, Shindo Y, Yamamoto T, Jingushi N, et al. Surgical strategy and optimal timing of tracheostomy in patients with COVID-19: Early experiences in Japan. *Auris, nasus, larynx*. 2021;48(3):518-24.
10. Ferri E, Boscolo Nata F, Pedruzzi B, Campolieti G, Scotto di Clemente F, Baratto F, et al. Indications and timing for tracheostomy in patients with SARS CoV2-related. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*. 2020;277(8):2403-4.

11. V'Kovski P, Kratzel A, Steiner S, Stalder H, Thiel V. Coronavirus biology and replication: implications for SARS-CoV-2. *Nature reviews Microbiology*. 2021;19(3):155-70.
12. Hu B, Guo H, Zhou P, Shi ZL. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nature reviews Microbiology*. 2021;19(3):141-54.
13. Yu IT, Li Y, Wong TW, Tam W, Chan AT, Lee JH, et al. Evidence of airborne transmission of the severe acute respiratory syndrome virus. *The New England journal of medicine*. 2004;350(17):1731-9.
14. Harrison AG, Lin T, Wang P. Mechanisms of SARS-CoV-2 Transmission and Pathogenesis. *Trends in immunology*. 2020;41(12):1100-15.
15. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *The New England journal of medicine*. 2020;382(13):1199-207.
16. Zou L, Ruan F, Huang M, Liang L, Huang H, Hong Z, et al. SARS-CoV-2 Viral Load in Upper Respiratory Specimens of Infected Patients. *The New England journal of medicine*. 2020;382(12):1177-9.
17. Gao Z, Xu Y, Sun C, Wang X, Guo Y, Qiu S, et al. A systematic review of asymptomatic infections with COVID-19. *Journal of microbiology, immunology, and infection = Wei mian yu gan ran za zhi*. 2021;54(1):12-6.
18. Li J, Liu Y, Zhang X. Murine coronavirus induces type I interferon in oligodendrocytes through recognition by RIG-I and MDA5. *Journal of virology*. 2010;84(13):6472-82.
19. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet (London, England)*. 2020;395(10223):507-13.
20. Ramírez P, Gordón M, Martín-Cerezuela M, Villarreal E, Sancho E, Padrós M, et al. Acute respiratory distress syndrome due to COVID-19. Clinical and prognostic features from a medical Critical Care Unit in Valencia, Spain. *Medicina intensiva*. 2021;45(1):27-34.
21. Liao M, Liu Y, Yuan J, Wen Y, Xu G, Zhao J, et al. Single-cell landscape of bronchoalveolar immune cells in patients with COVID-19. *Nature medicine*. 2020;26(6):842-4.
22. Taleghani N, Taghipour F. Diagnosis of COVID-19 for controlling the pandemic: A review of the state-of-the-art. *Biosensors & bioelectronics*. 2021;174:112830.

23. Alsharif W, Qurashi A. Effectiveness of COVID-19 diagnosis and management tools: A review. *Radiography (London, England : 1995)*. 2021;27(2):682-7.
24. Goudouris ES. Laboratory diagnosis of COVID-19. *Jornal de pediatria*. 2021;97(1):7-12.
25. Chaimayo C, Kaewnaphan B, Tanlieng N, Athipanyasilp N, Sirijatuphat R, Chayakulkeeree M, et al. Rapid SARS-CoV-2 antigen detection assay in comparison with real-time RT-PCR assay for laboratory diagnosis of COVID-19 in Thailand. *Virology journal*. 2020;17(1):177.
26. Dao TL, Hoang VT, Gautret P. Recurrence of SARS-CoV-2 viral RNA in recovered COVID-19 patients: a narrative review. *European journal of clinical microbiology & infectious diseases : official publication of the European Society of Clinical Microbiology*. 2021;40(1):13-25.
27. Gulholm T, Basile K, Kok J, Chen SC, Rawlinson W. Laboratory diagnosis of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2. *Pathology*. 2020;52(7):745-53.
28. Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, Ossaba Vélez S, Borruel Nacenta S. Radiologic diagnosis of patients with COVID-19. *Radiologia*. 2021;63(1):56-73.
29. Kovács A, Palásti P, Veréb D, Bozsik B, Palkó A, Kincses ZT. The sensitivity and specificity of chest CT in the diagnosis of COVID-19. *European radiology*. 2021;31(5):2819-24.
30. Francone M, Iafrate F, Masci GM, Coco S, Cilia F, Manganaro L, et al. Chest CT score in COVID-19 patients: correlation with disease severity and short-term prognosis. *European radiology*. 2020;30(12):6808-17.
31. Pontone G, Scafuri S, Mancini ME, Agalbato C, Guglielmo M, Baggiano A, et al. Role of computed tomography in COVID-19. *Journal of cardiovascular computed tomography*. 2021;15(1):27-36.
32. Tung-Chen Y, Martí de Gracia M, Díez-Tascón A, Alonso-González R, Agudo-Fernández S, Parra-Gordo ML, et al. Correlation between Chest Computed Tomography and Lung Ultrasonography in Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Ultrasound in medicine & biology*. 2020;46(11):2918-26.
33. Nouvenne A, Zani MD, Milanese G, Parise A, Baciarello M, Bignami EG, et al. Lung Ultrasound in COVID-19 Pneumonia: Correlations with Chest CT on Hospital admission. *Respiration; international review of thoracic diseases*. 2020;99(7):617-24.
34. Sampsonas F, Kakoullis L, Karampitsakos T, Papaioannou O, Katsaras M, Papachristodoulou E, et al. Bronchoscopy during the COVID-19 pandemic: effect



on current practices and strategies to reduce procedure-associated transmission. Expert review of respiratory medicine. 2021;15(6):773-9.

35. Kim L, Garg S, O'Halloran A, Whitaker M, Pham H, Anderson EJ, et al. Risk Factors for Intensive Care Unit Admission and In-hospital Mortality Among Hospitalized Adults Identified through the US Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)-Associated Hospitalization Surveillance Network (COVID-NET). *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2021;72(9):e206-e14.
36. Scheen AJ, Marre M, Thivolet C. Prognostic factors in patients with diabetes hospitalized for COVID-19: Findings from the CORONADO study and other recent reports. *Diabetes & metabolism*. 2020;46(4):265-71.
37. Yu W, Rohli KE, Yang S, Jia P. Impact of obesity on COVID-19 patients. *Journal of diabetes and its complications*. 2021;35(3):107817.
38. Ko JY, Danielson ML, Town M, Derado G, Greenlund KJ, Kirley PD, et al. Risk Factors for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)-Associated Hospitalization: COVID-19-Associated Hospitalization Surveillance Network and Behavioral Risk Factor Surveillance System. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2021;72(11):e695-e703.
39. Ioannou GN, Locke E, Green P, Berry K, O'Hare AM, Shah JA, et al. Risk Factors for Hospitalization, Mechanical Ventilation, or Death Among 10 131 US Veterans With SARS-CoV-2 Infection. *JAMA network open*. 2020;3(9):e2022310.
40. Kwak PE, Connors JR, Benedict PA, Timen MR, Wang B, Zhang Y, et al. Early Outcomes From Early Tracheostomy for Patients With COVID-19. *JAMA otolaryngology-- head & neck surgery*. 2021;147(3):239-44.
41. Salud OMDI. Conferencia de prensa WHO - AUDIO Emergencies Coronavirus 03 de marzo de 2020. 2020.
42. Carlos Romero P. RCR, Eduardo Tobar A. Osvaldo Pablo Llanos V. Ricardo Gálvez A. María Angélica Espinosa N. Mauricio Ruiz C. Traqueostomía en el paciente crítico. *Rev Hosp Clín Univ Chile* 2009;20:148-59.
43. Bathula SS, Srikantha L, Patrick T, Stern NA. Immediate Postoperative Complications in Adult Tracheostomy. *Cureus*. 2020;12(12):e12228.
44. Piazza C, Filauro M, Dikkers FG, Nouraei SAR, Sandu K, Sittel C, et al. Long-term intubation and high rate of tracheostomy in COVID-19 patients might determine an unprecedented increase of airway stenoses: a call to action from the European Laryngological Society. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies*

(EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery. 2021;278(1):1-7.

45. Andriolo BNG, Andriolo RB, Saconato H, Atallah Á, Valente O. Early versus late tracheostomy for critically ill patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015(1).
46. Lithander FE, Neumann S, Tenison E, Lloyd K, Welsh TJ, Rodrigues JCL, et al. COVID-19 in older people: a rapid clinical review. *Age and ageing*. 2020;49(4):501-15.
47. Fang X, Li S, Yu H, Wang P, Zhang Y, Chen Z, et al. Epidemiological, comorbidity factors with severity and prognosis of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Aging*. 2020;12(13):12493-503.
48. Chérrez-Ojeda I, Gochicoa-Rangel L, Salles-Rojas A, Mautong H. [Follow-up of patients after COVID-19 pneumonia. Pulmonary sequelae]. *Revista alergía Mexico (Tecamachalco, Puebla, Mexico : 1993)*. 2020;67(4):350-69.
49. Hernando JEC. Seguimiento de los pacientes con secuelas no respiratorias de la COVID-19. *FMC : Formacion medica continuada en atencion primaria*. 2021;28(2):81-9.
50. Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus–infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020;323:1061-1069. <https://doi:10.1001/jama.2020.1585>
51. Andriolo BN, Andriolo RB, Saconato H, Atallah ÁN, Valente O. Early versus late tracheostomy for critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;1:CD007271. <https://doi:10.1002/14651858.CD007271.pub3>
52. Yun Tang Y., Yongran Wu Y., Fangfang Zhu F., et al. Tracheostomy in 80 COVID-19 Patients: A Multicenter, Retrospective, Observational Study. *Frontiers in Medicine* | [www.frontiersin.org](http://www.frontiersin.org) 1 December 2020 | Volume 7 | Article 615845. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.615845>
53. Trouillet JL, Collange O, Belafia F, et al. Tracheotomy in the intensive care unit: guidelines from a French expert panel. *Ann Intensive Care*. 2018;8(1):37. <https://doi:10.1186/s13613-018-0381-y>
54. Kwak P. E., Connors J. R., Benedict P.A., et al. Early Outcomes From Early Tracheostomy for Patients With COVID-19. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021;147(3):239-244. [doi:10.1001/jamaoto.2020.4837](https://doi:10.1001/jamaoto.2020.4837)

55. Zhang X., Huang Q., Niu X., et al. Safe and effective management of tracheostomy in COVID-19 patients. *Head & Neck*. 2020;42:1374–1381. DOI: 10.1002/hed.26261
56. McGrath B.A., Michael J Brenner M.J., Warrillow S.J., et al. Tracheostomy in the COVID-19 era: global and multidisciplinary guidance. *Lancet Respir Med* 2020; 8: 717–25. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30230-7](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30230-7)
57. Michetti C.P., Burlew C.C., Bulger E.M. Performing tracheostomy during the Covid-19 pandemic: guidance and recommendations from the Critical Care and Acute Care Surgery Committees of the American Association for the Surgery of Trauma. *Trauma Surg Acute Care Open* 2020;5:e000482. <https://doi:10.1136/tsaco-2020-000482>
58. Vélez M., Velásquez Salazar P., Acosta-Reyes J., et al. Factores clínicos pronósticos de enfermedad grave y mortalidad en pacientes con COVID-19. Unidad de Evidencia y Deliberación para la Toma de Decisiones (UNED). Universidad d Antioquia. Página 6. 2020.
59. Ruiz Gómez F., Ospina Martínez M.L., et al. Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud, COVID-19 en Colombia; Décimo segundo Informe Técnico, resumen ejecutivo, (Pag.4). Bogotá, D.C., 2020. ISSN: 2346-3325.
60. Jain V, Yuan J-M. Systematic review and meta-analysis of predictive symptoms and comorbidities for severe COVID19 infection. *medRxiv*. 2020; Preprint:1–25.
61. Li B, Yang J, Zhao F, Zhi L, Wang X, Liu L, et al. Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID19 in China. *Clin Res Cardiol*. 2020;(0123456789).
62. Volo, T., Stritoni, P., Battel, I. et al. Elective tracheostomy during COVID-19 outbreak: to whom, when, how? Early experience from Venice, Italy. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 278, 781–789 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06190-6>

63. Avilés-Jurado F.X., Daniel Prieto-Alhambra D., González-Sánchez N., et al. Timing, Complications, and Safety of Tracheotomy in Critically Ill Patients With COVID-19. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2021;147(1):41-48. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.3641>
64. Smitha D., Montagne J., Raicesb M., et al. Tracheostomy in the intensive care unit: Guidelines during COVID-19 worldwide pandemic. *Am J Otolaryngol* 41 (2020) 102578. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102578>
65. Parker NP, Schiff BA, Fritz MA et al. Tracheotomy recommendations during the COVID-19 pandemic. *American Academy of Otolaryngology–Head and Neck Surgery.* March 27, 2020. Accessed April 12, 2020. <https://www.entnet.org/content/tracheotomy-recommendations-during-covid-19-pandemic>
66. Engels PT, Weitzel E, Witterick IJ, et al. Recommendations from the CSO-HNS Taskforce on Performance of Tracheotomy During the COVID-19 Pandemic. Accessed April 12, 2020. *Canadian Society of Otolaryngology–Head and Neck Surgery.* March 22, 2020. <https://www.entcanada.org/wp-content/uploads/COVID-19-Guidelines-CSOHNS-Task-Force-Mar-23-2020.pdf>
67. Bier-Laning C., John D. Cramer J.D, Soham Roy s., et al. Tracheostomy During the COVID-19 Pandemic: Comparison of International Perioperative Care Protocols and Practices in 26 Countries. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery* 2021, Vol. 164(6) 1136–1147. <https://doi.org/10.1177/0194599820961985> <http://otojournal.org>
68. Trouillet JL, Collange O, Belafia F, et al. Tracheotomy in the intensive care unit: guidelines from a French expert panel. *Ann Intensive Care.* 2018;8(1):37. <https://doi.org/10.1186/s13613-018-0381-y>
69. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020;395(10223):497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
70. Yun Tang Y., Yongran Wu Y., Fangfang Zhu F., et al. Tracheostomy in 80 COVID-19 Patients: A Multicenter, Retrospective, Observational Study.



# ANEXOS

## Anexo A. Instrumento

# Experiencia en la realización de traqueostomía en los pacientes con COVID-19 en la Unidad de Cuidado Intensivo en el Hospital Universitario de Neiva

### 1. Identificación

---

### 2. Género

*Marca solo un óvalo.*

Mujer

Hombre

### 3. Edad (Años)

---

### 4. Estado Civil

*Marca solo un óvalo.*

Soltero(a)

Casado(a)

Unión Libre(a)

Viudo(a)

Divorciado(a)

## 5. Departamento de Procedencia

*Marca solo un óvalo.*

- Huila
- Tolima
- Caquetá
- Putumayo
- Cauca Otro
- 

## 6. Municipio de Procedencia

---

## 7. Zona de Procedencia

*Marca solo un óvalo.*

- Rural
- Urbana

## 8. Fecha de Ingreso al Hospital Universitario de Neiva

---

*Ejemplo: 7 de enero del 2019*

## 9. Fecha de Inicio de Síntomas

---

*Ejemplo: 7 de enero del 2019*



10. Tiempo (en días) entre Inicio de síntomas e ingreso HUN

---

Información Hospital Universitario de Neiva

11. Signos de Infección por COVID-19

Selecciona todos los que correspondan.

									Pe
	Fiebre	Tos	Odinofagia	Dificultad para Respirar	Fatiga o	Rinorrea Oladinamia	Cefalea	Diarrea	
									G
Sii	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[

---

◀
▶

12. Antecedentes Médicos

Selecciona todos los que correspondan.

	Asma	EPOC	Diabetes	VIH	Enfermedad Cardiaca	Cancer	Malnutrición	Obesidad
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

---

Sii

---

---

---



13. Fecha en que se Diagnosticó POSITIVO para COVID-19

---

*Ejemplo: 7 de enero del 2019*

**Mecanismo Diagnostico para COVID-19**

*Marca solo un óvalo.*

RT PCR

Antígeno

Panel Viral

Clínica

14. Spo2 de Ingreso al HUN

15. Manejo inicial de O2

*Marca solo un óvalo.*

Ambiente

Cánula nasal

Ventury 50%

Mascara de no reinhalación

Cánula de alto flujo Intubación

16. Fio2 de O2 Suplementario

---

### Gases Arteriales Ingreso

17. Ph

---

18. Pco2

---

19. Po2

---

20. Hco3

---

21. Lactato

---

22. PAFI

---

### Imágenes Diagnosticas

23. Hallazgos del TAC de tórax

*Marca solo un óvalo.*

Típico: vidrio esmerilado periférico bilateral

21/1/22 11:25

Experiencia en la realización de traqueostomía en los pacientes con COVID-19 en la Unidad de Cuidado Intensivo en el Hospital Uni...

- Atípico: ausencia de características típicas de vidrio esmerilado Indeterminado:
- ausencia de hallazgos típicos o indeterminados Negativo para neumonía: No
  - hay hallazgos que sugieran neumonía
  -

## Fechas Importante

25. Fecha de ingreso a UCI

---

*Ejemplo: 7 de enero del 2019*

26. Tiempo entre el ingreso a HUN e ingreso a UCI (días)

---

27. Fecha de intubación:

---

*Ejemplo: 7 de enero del 2019*

28. Tiempo entre ingreso HUN e intubación (días)

---

29. Tiempo entre ingreso a UCI e intubación (días):

---

30. PAFI previa a traqueostomia

---

31. Fecha de traqueostomia:

---

25. Fecha de ingreso a UCI

---

*Ejemplo: 7 de enero del 2019*

32. Tiempo entre diagnóstico y traqueostomía (días):

---

33. Tiempo entre ingreso a UCI y traqueostomía (días):

---

34. Tiempo entre intubación y traqueostomía (días):

---

### Manejo Quirúrgico

35. Criterio de Realización de Traqueostomía

*Marca solo un óvalo.*

- IOT prolonganda Extubación
- fallida
- Imposibilidad para retiro de VMIProtocolo
- Institucional 10 días Protocolo Institucional
- 15 días Protocolo Institucional 21 días
- 

36. Tipo de Traqueostomía

*Marca solo un óvalo.*

- Abierta
- Percutanea
- Guiada
- Conversión



## 37. Complicaciones Presentadas

*Selecciona todos los que correspondan.*

	Fístula traqueoesofágica	ISO	Disfunción de cánula	Sangrado menor	Neumotórax	Hemotórax	Paro Cardiac
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sii	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 38. PAFI después de traqueostomía:

---

## Desenlace

## 39. Retiro de VM después de traqueostomia

*Marca solo un óvalo.*

Si

No

## 40. Tiempo entre traqueostomia y retiro de la VM (días)

---

#### 41. Fecha de Alta Hospitalaria

---

*Ejemplo: 7 de enero del 2019*

## 42. Resultado Final

*Marca solo un óvalo.*

Vivo



Muerto

---

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

## Anexo B Consentimiento Informado

	FORMATO	
		FECHA DE EMISIÓN: MARZO 2020
	ACTA DE APROBACIÓN COMITÉ DE ÉTICA, BIOÉTICA E INVESTIGACIÓN	VERSIÓN: 02
		CÓDIGO: GDI-INV-F-001A
		PÁGINA: 9 de 12

### ACTA DE APROBACIÓN N° 003-005

Fecha en que fue sometido a consideración del Comité: 24 de marzo de 2021.

**Nombre completo del Proyecto:** "EXPERIENCIA EN LA REALIZACIÓN DE TRAQUEOSTOMÍA EN LOS PACIENTES CON COVID 19 EN LA UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE NEIVA".



**Enmienda revisada:** Ninguna.

**Sometido por:** Investigador Luis Eduardo Sanabria Rivera y Co-investigadora Angelica María Luna Flórez.

El Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo constituyó mediante la Resolución N° 0784 del 07 de Junio de 2019 el Comité de Ética, Bioética e Investigación dando cumplimiento a la Resoluciones 8430 de 1993 y 2378 del 2008, actos administrativos expedidos por el Ministerio de la Protección Social, lo mismo que para obedecer lo dispuesto por la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de la UNESCO.

El Comité de Ética, Bioética e Investigación certifica que:

1. Sus miembros revisaron los siguientes documentos del presente proyecto.
  - a.  Resumen del proyecto.
  - b.  Protocolo de Investigación.
  - c.  Formato de Consentimiento Informado.
  - d.  Protocolo de Evento Adverso.
  - e.  Formato de recolección de datos.
  - f.  Folleto del Investigador (si aplica).
  - g.  Resultado de evaluación por otros comités (si aplica).
  - h.  Acuerdo de Confidencialidad para Investigadores.
2. El Comité consideró que el presente estudio: es válido desde el punto de vista ético, la investigación se considera sin riesgo para las personas que participan. La investigación se ajusta a los estándares de buenas prácticas clínicas.
3. El Comité considera que las medidas que están siendo tomadas para proteger a los sujetos del estudio son las adecuadas.
4. El comité puede ser convocado por solicitud de alguno de los miembros que lo conforman o de las directivas institucionales para revisar cualquier asunto

	FORMATO	
		FECHA DE EMISIÓN: MARZO 2020
	ACTA DE APROBACIÓN COMITÉ DE ÉTICA, BIOÉTICA E INVESTIGACIÓN	VERSIÓN: 02
		CÓDIGO: GDI-INV-F-001A
		PÁGINA: 10 de 12

relacionado con los derechos y el bienestar de los sujetos involucrados en este estudio.



5. El investigador principal deberá:

- j. Informar cualquier cambio que se proponga introducir en el proyecto, estos cambios no podrán ejecutarse sin la aprobación previa del comité de ética bioética e investigación de la Institución excepto cuando sea necesario que comprometa la vida del participante del estudio.
- k. Avisar cualquier situación imprevista que considere que implica riesgo para los sujetos o la comunidad o el medio en el cual se lleva a cabo el estudio.
- l. Poner en conocimiento al Comité de toda información nueva, importante respecto al estudio, que pueda afectar la relación riesgo / beneficio de los sujetos participantes.
- m. Informar de la terminación prematura o suspensión del proyecto explicando las causas o razones.
- n. Comprometerse a realizar una retroalimentación en el servicio donde se efectuó la investigación para presentar los resultados del estudio una vez finalizado el proyecto.
- o. Realizar el informe final de la investigación el cual se debe entregar al Comité en un plazo máximo de un mes después de terminada la investigación.
- p. Presentar un informe anual del proyecto si el tiempo para su desarrollo es superior a un año.
- q. Comprometerse con hacer entrega de un artículo publicado en una revista indexada, refiriendo al Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo como entidad participante y patrocinadora de la investigación.
- r. Informar de manera escrita al Comité de Ética, Bioética e Investigación del Hospital Universitario H.M.P si el proyecto avalado va a participar en un evento académico.

Entiendo y acepto las condiciones anteriormente mencionadas por el Comité de Ética, Bioética e Investigación.

Nombre del Investigador: Luis Eduardo Sanabria Rivera.

  
 Firma Presidente Comité de Ética,  
 Bioética e Investigación



	<b>FORMATO</b>	
		<b>FECHA DE EMISIÓN: ABRIL 2018</b>
	<b>RESUMEN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>VERSIÓN: 02</b>
		<b>CÓDIGO: GDI-INV-F-001E</b>
		<b>PÁGINA: 1 de 2</b>

Anexo C Cronograma

**CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN (FASES DE INVESTIGACIÓN)**

<b>Actividades</b>	<b>Septiembre Diciembre 2020</b>	<b>Marzo 2021</b>	<b>Marzo Agosto 2021</b>	<b>Septiembre 2021</b>	<b>Octubre Diciembre 2021</b>	<b>Enero 2022</b>
Formulación, diseño y elaboración del proyecto de investigación						
Presentación y Aprobación del Proyecto de Investigación por parte del Comité de Bioética e Investigación del Hospital Universitario de Neiva						
Recolección de la Información (Revisión de Historias Clínicas)						
Análisis estadístico de la Información						
Elaboración de Informe, Artículo y Productos del proyecto de investigación.						
Entrega de Productos						



	<b>FORMATO</b>	
		<b>FECHA DE EMISIÓN:</b> <b>ABRIL 2018</b>
	<b>RESUMEN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>VERSIÓN: 02</b>
		<b>CÓDIGO: GDI-INV-F-001E</b>
		<b>PÁGINA: 2 de 2</b>

## Anexo D Presupuesto

### RECURSOS

#### Humanos

Tres (3) Investigadores para el desarrollo de la investigación

Un (Docente de la Facultad de Salud de la Universidad Surcolombiana – Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo)

Dos (Estudiantes de Posgrado de Medicina de la Universidad Surcolombiana – Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo)

#### Financieros

Doce Millones Doscientos Treinta y Seis Mil Setecientos Diecisiete Pesos MCTE \$:12.236.717

#### Fuentes de financiación

Recurso Propios de los Investigadores

#### Presupuesto

Rubros	FUENTES DE FINANCIACIÓN			Total
	RECURSOS DE LOS INVESTIGADORES	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	HOSPITAL UNIVERSITARIO DE NEIVA	
PERSONAL	\$ 4'500.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 4.500.000,00
EQUIPOS	\$2'500.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 2.500.000,00
SOFTWARE	\$2'000.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 2.000.000,00
MATERIALES	\$ 637.717	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 637.717,00
SALIDAD DE CAMPO	\$2'600.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 2.600.000,00
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
PUBLICACIONES Y PATENTES	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
SERVICIOS TÉCNICOS	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
VIAJES	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
ADMINISTRACIÓN	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
OTROS	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 12.236.717</b>

Anexo E pautas para realización de traqueostomías en pacientes de uci

PAUTAS PARA REALIZACIÓN DE TRAQUEOSTOMÍAS EN PACIENTES DE UCI  
DURANTE LA PANDEMIA DE COVID 19 HOSPITAL UNIVERSITARIO NEIVA  
HERNANDO MONCALEANO PERDOMO

**Luis Eduardo Sanabria R. MD FACS**  
**Cirujano General USCO - Fellow UCI FSFB - Cuidado Crítico USCO**

**Introducción:** La pandemia de COVID-19 ha provocado un aumento sin precedentes en el número de pacientes que están críticamente enfermos y requieren ventilación mecánica. La traqueotomía es un procedimiento común en pacientes críticamente enfermos que requieren un período prolongado de ventilación mecánica. El uso de la traqueotomía puede facilitar el destete de la ventilación, permitir la disminución de la utilización de sedantes, facilita la higiene respiratoria y potencialmente aumentar la disponibilidad de camas de la unidad de cuidados intensivos (UCI).<sup>1</sup>

Debe quedar claro que hace parte de la estrategia de manejo pero no de la cura de la enfermedad. La traqueostomía es un procedimiento que genera aerosoles, por lo que los trabajadores de la salud corren el riesgo de contraer una infección durante la inserción y el cuidado posterior, incluso cuando se utiliza el equipo de protección personal (EPP) adecuado.

Nuestro objetivo es proporcionar una guía autorizada para la realización de la traqueostomía en el Hospital Universitario de Neiva sintetizando la evidencia actualmente disponible y las lecciones de la historia, hacemos recomendaciones y sugerencias pragmáticas principalmente sobre la base de revisión de la literatura, de la opinión de expertos internacionales y multidisciplinarios además de nuestra propia experiencia.

**Escenarios quirúrgicos probables:** Para la realización de traqueostomía quirúrgica y sustitución de cánulas durante la pandemia por COVID-19 debemos considerar estos siguientes escenarios<sup>2</sup>.

1. Traqueostomía de emergencia: Paciente con inminencia de obstrucción de vía aérea sin conocer estado de infección por COVID -19, en los que se debe realizar procedimiento con las consideraciones como si fuera paciente positivo.

---

<sup>1</sup>McGrath Brenda A., Michael J Brenner Michael J., Stephen J Warrillow Stephen J, et al. Tracheostomy in the COVID-19 era: global and multidisciplinary guidance. *The Lancet* 8: 717-725.

¡Corazón para Servir!

Calle 9 No. 15-25 **PBX:** 871 5907 **FAX:** 871 4415 – 871 4440 Call center: 8631672

Línea Gratuita: 018000957878 Correo Institucional: Hospital.universitario@huhmp.gov.co

Facebook: ESE Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo. Twitter: @HUNeiva

Instagram: hospital Universitario Neiva. YouTube: hospital Universitario Neiva



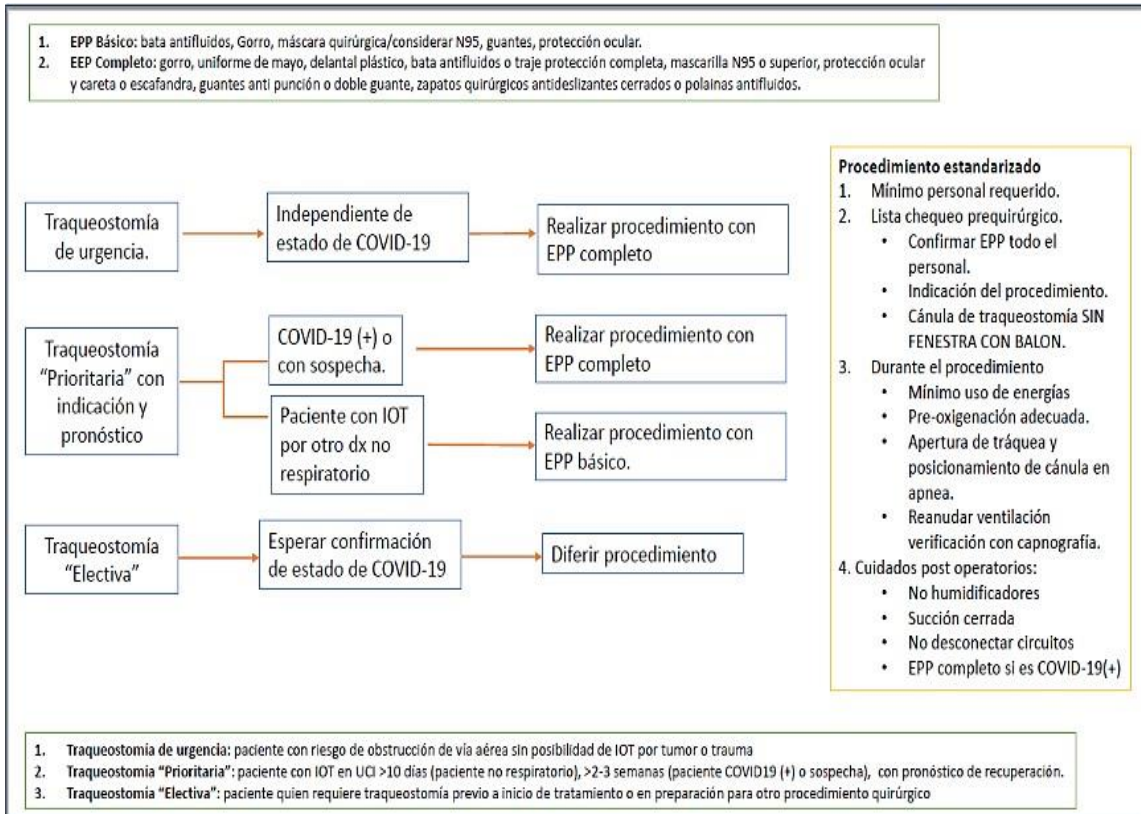
<sup>2</sup>[https://www.ascocirugia.org/images/resources/PDF/comunicados/Recomendaciones\\_Traqueostomia.pdf](https://www.ascocirugia.org/images/resources/PDF/comunicados/Recomendaciones_Traqueostomia.pdf)

2. Falla ventilatoria, potencialmente reversible: Preferir intubación orotraqueal antes que la traqueostomía, evitar uso de sistemas de oxígeno de alto flujo, el procedimiento debe ser relajado por un experto en vía aérea, disponer de un equipo para traqueostomía o cricotiroidotomía en caso de ser necesario.
3. En caso de paciente con ventilación y/o intubación difícil, se puede utilizar temporalmente la máscara laríngea y realizar la intubación con técnica de mínima aéro-dispersión (fibrobroncoscopia video asistida, videolaringoscopia).
4. Traqueostomía “electiva”, preferiblemente esperar negativización de las pruebas, sin embargo, si es necesario se debe discutir la necesidad con UCI.
5. Traqueostomía “prioritaria”: Paciente en cuidado intensivo por intubación prolongada o necesidad de traqueostomía temprana se debe valorar la necesidad del procedimiento en conjunto con el grupo de Cuidado Intensivo.
6. No considerar traqueostomía en pacientes con pobre pronóstico, evaluar riesgo/beneficio para el paciente.
7. A menos que sea una urgencia o prioritaria, los procedimientos quirúrgicos solo deberían realizarse después de determinar el estado de COVID-19.

¡Corazón para Servir!

Calle 9 No. 15-25 **PBX:** 871 5907 **FAX:** 871 4415 – 871 4440 Call center: 8631672

Línea Gratuita: 018000957878 Correo Institucional: [Hospital.universitario@huhmp.gov.co](mailto:Hospital.universitario@huhmp.gov.co)  
Facebook: ESE Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo. Twitter: @HUNeiva  
Instagram: hospital Universitario Neiva. YouTube: hospital Universitario Neiva



¡Corazón para Servir!

Calle 9 No. 15-25 **PBX:** 871 5907 **FAX:** 871 4415 – 871 4440 Call center: 8631672

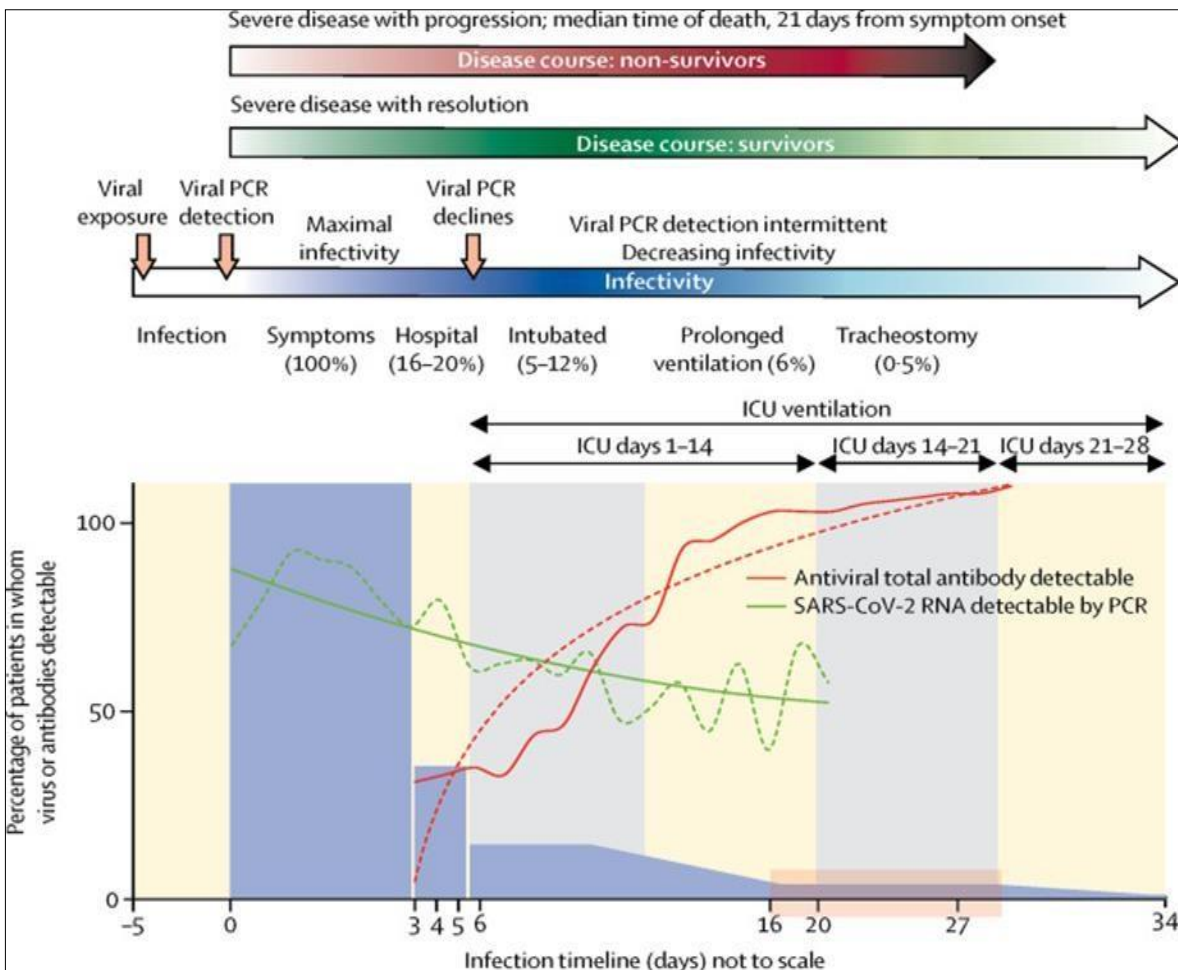
Línea Gratuita:018000957878 Correo Institucional: Hospital.universitario@huhmp.gov.co

Facebook: ESE Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo. Twitter: @HUNeiva

Instagram: hospital Universitario Neiva. YouTube: hospital Universitario Neiva

**Momento de la traqueostomía en pacientes ventilados COVID-19 en UCI:** No hay un tiempo estandarizado en la epidemia de SARS-1, el tiempo promedio de traqueostomía en los pacientes oscila entre de 7 a 30 días con media de 19 días.<sup>3</sup>

Una vez una vez se presente la exposición al virus y se desarrollen los síntomas el 16-20% de los pacientes requieren hospitalización, el 5-12% intubación, el 6% presentan ventilación prolongada realizándose traqueostomía entre un 0- 5% de los casos. El recuadro rojo transparente muestra la ventana sugerida para la traqueotomía, en los días 10 a 21 de la UCI, que corresponde a los días 16 a 30 desde el inicio de los síntomas. (Gráfica The Lancet 8: 719).



¡Corazón para Servir!

Calle 9 No. 15-25 **PBX:** 871 5907 **FAX:** 871 4415 – 871 4440 Call center: 8631672

Línea Gratuita:018000957878 Correo Institucional: Hospital.universitario@huhmp.gov.co

Facebook: ESE Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo. Twitter: @HUNeiva

Instagram: hospital Universitario Neiva. YouTube: hospital Universitario Neiva

<sup>3</sup> Martínez-Téllez E., César Orús Dotú c., Juan Carlos Trujillo-Reyes J.C., et al. Traqueotomía en pacientes COVID-19: un procedimiento necesario de alto riesgo. Experiencia de dos centros. [Arch Bronconeumol](#). 2020; 56(10): 673–674.

¡Corazón para Servir!

Calle 9 No. 15-25 **PBX:** 871 5907 **FAX:** 871 4415 – 871 4440 Call center: 8631672

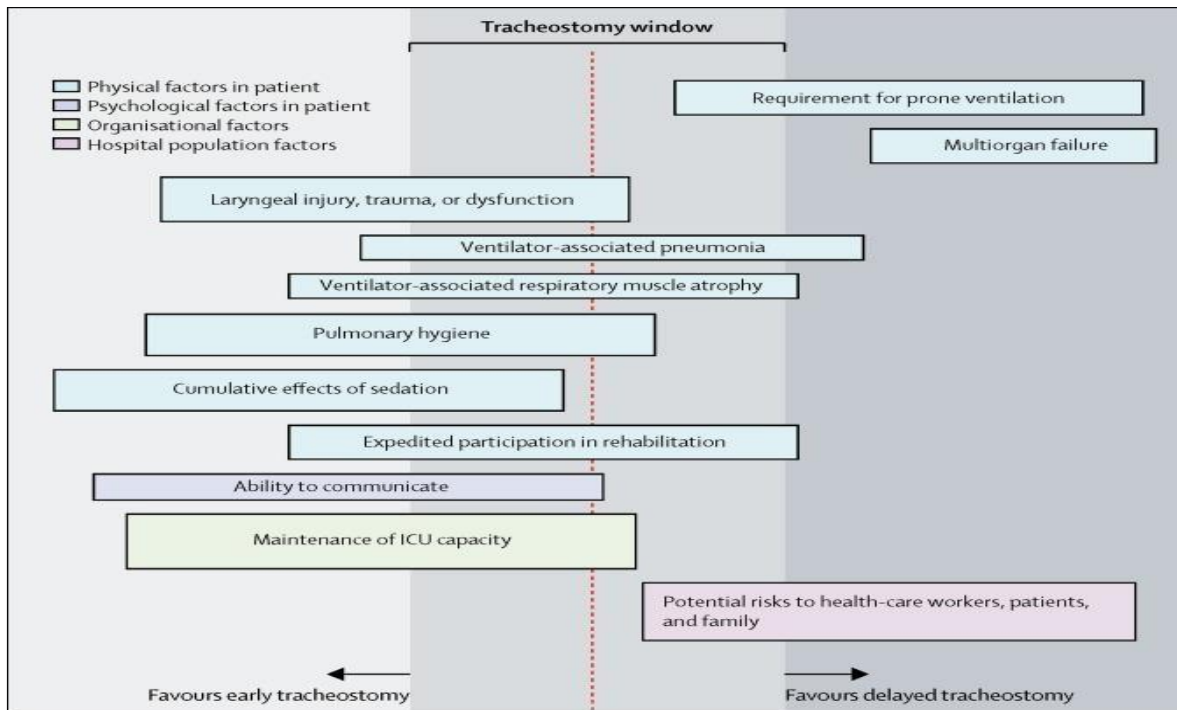
Línea Gratuita:018000957878 Correo Institucional: Hospital.universitario@huhmp.gov.co

Facebook: ESE Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo. Twitter: @HUNeiva

Instagram: hospital Universitario Neiva. YouTube: hospital Universitario Neiva

Fuera del contexto de la pandemia de COVID-19, existe controversia sobre el momento de la traqueostomía<sup>4,5</sup>. Aunque varias pautas apoyan la traqueostomía temprana en grupos selectos de pacientes, como aquellos con lesión cerebral traumática y pacientes con lesiones relacionadas con traumatismos en general, la mayoría de las traqueostomías se realizan caso por caso.<sup>6,7</sup>

Retrasar la traqueostomía para pacientes con COVID-19 podría reducir los riesgos para el personal, la duración prolongada de la intubación translaríngea, la sedación, la ventilación mecánica, y la estancia en la UCI asociada con dichos retrasos puede provocar complicaciones. La toma de decisiones durante la pandemia de COVID-19 refleja la gama de consideraciones aplicables:(Gráfica The Lancet 8: 720)



<sup>4</sup> Huang H, Li Y, Ariani F, Chen X, Lin J. Timing of tracheostomy in critically ill patients: a meta-analysis. *PLoS One* 2014; 9: e92981.

<sup>5</sup> Andriolo BN, Andriolo RB, Saconato H, Atallah AN, Valente O. Early versus late tracheostomy for critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; 1: CD007271

¡Corazón para Servir!

Calle 9 No. 15-25 **PBX:** 871 5907 **FAX:** 871 4415 – 871 4440 Call center: 8631672

Línea Gratuita:018000957878 Correo Institucional: Hospital.universitario@huhmp.gov.co

Facebook: ESE Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo. Twitter: @HUNeiva

Instagram: hospital Universitario Neiva. YouTube: hospital Universitario Neiva

<sup>6</sup> Elkbuli A, Narvel RI, Spano PJ 2nd, et al. Early versus late tracheostomy: is there an outcome difference? *Am Surg* 2019; 85: 370–75.

<sup>7</sup> Wang R, Pan C, Wang X, Xu F, Jiang S, Li M. The impact of tracheotomy timing in critically ill patients undergoing mechanical ventilation: a meta-analysis of randomized controlled clinical trials with trial sequential analysis. *Heart Lung* 2019; 48: 46–54.

¡Corazón para Servir!

Calle 9 No. 15-25 **PBX:** 871 5907 **FAX:** 871 4415 – 871 4440 Call center: 8631672

Línea Gratuita: 018000957878 Correo Institucional: [Hospital.universitario@huhmp.gov.co](mailto:Hospital.universitario@huhmp.gov.co)

Facebook: ESE Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo. Twitter: @HUNeiva

Instagram: hospital Universitario Neiva. YouTube: hospital Universitario Neiva

Las consideraciones para la traqueotomía durante la pandemia de COVID-19 deben continuar enfatizando las mejores prácticas actuales y revisando cada caso en particular. Cuando se realiza la traqueotomía se debe mantener el manguito de tubo de traqueotomía inflado a través del cual se puede administrar la ventilación con soporte de presión para proporcionar un sistema cerrado para el destete controlado del soporte respiratorio.

Ahora bien, la selección de pacientes para el intento de extubación primaria debe basarse en la práctica establecida, es decir, en aquellos que mejoran los parámetros fisiológicos cardiovasculares y respiratorios, reducen los marcadores de infección e inflamación y una prueba de respiración espontánea exitosa.<sup>8</sup>

Aunque la traqueotomía es beneficiosa para pacientes cuidadosamente seleccionados que se recuperan de neumonitis asociada a COVID-19, no se recomienda el procedimiento en pacientes en recuperación que aún necesitan fracciones altas de oxígeno inspirado ( $FiO_2$ ), tienen altos requisitos de ventilación y pueden requerir una posición en decúbito prono como parte de su estrategia ventilatoria. Los pacientes con traqueotomía pueden manejarse en decúbito prono, pero la vía aérea no se puede visualizar, con riesgo de desplazamiento y daño por presión.

La toma de decisiones es importante en los pacientes que se están recuperando, y las opciones incluyen la extubación primaria con o sin un plan de reintubación, una traqueotomía o, en algunos casos, paliación.

Asegurar un EPP adecuado, para mantener la seguridad del equipo de atención médica, es una de las consideraciones más importantes en las decisiones sobre el manejo de pacientes con COVID-19 en la UCI.

Con base en lo anteriormente expuesto se recomienda retrasar la traqueostomía al menos hasta el día 10 de ventilación mecánica procurando ser realizada entre los días 14 a 21 siempre y cuando los pacientes muestren signos de mejoría clínica.

**Consideraciones para la realización de traqueostomía:** La traqueotomía se puede realizar en la UCI (a menudo con equipo e iluminación deficientes, disponibilidad restringida de asistentes y

¡Corazón para Servir!

Calle 9 No. 15-25 **PBX:** 871 5907 **FAX:** 871 4415 – 871 4440 Call center: 8631672

Línea Gratuita: 018000957878 Correo Institucional: [Hospital.universitario@huhmp.gov.co](mailto:Hospital.universitario@huhmp.gov.co)

Facebook: ESE Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo. Twitter: @HUNeiva

Instagram: hospital Universitario Neiva. YouTube: hospital Universitario Neiva

posicionamiento subóptimo en camas amplias de UCI) o en el quirófano (que requiere traslado desde la UCI, riesgos de exposición a varios miembros del personal y logística asociada).

---

<sup>8</sup> McGrath Brenda A., Michael J Brenner Michael J., Stephen J Warrillow Stephen J, et al. Tracheostomy in the COVID-19 era: global and multidisciplinary guidance. *The Lancet* 8: 717-725.

¡Corazón para Servir!

Calle 9 No. 15-25 **PBX:** 871 5907 **FAX:** 871 4415 – 871 4440 Call center: 8631672

Línea Gratuita:018000957878 Correo Institucional: Hospital.universitario@huhmp.gov.co

Facebook: ESE Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo. Twitter: @HUNeiva

Instagram: hospital Universitario Neiva. YouTube: hospital Universitario Neiva



Se pueden utilizar abordajes percutáneos, quirúrgicos abiertos o híbridos en cualquier ubicación, recomendando el percutáneo por sobre los demás.

**Procedimiento de traqueostomía:** El personal de salud que realizan traqueotomías deben tener en cuenta consideraciones adicionales asociadas con la infectividad del SARS-CoV-2.

Se recomienda el uso de EPP mejorado, protección ocular, bata quirúrgica desechable repelente de líquidos y guantes. Recomendamos el uso de una máscara de filtrado 3 (FFP3) o una máscara N95 con un protector de fluido adicional. El número de personal presente debe mantenerse al mínimo absoluto, con el operador y el anestesista más experimentado presentes. En todo caso la técnica de traqueotomía está determinada por la experiencia y los recursos locales.

Cuando se utiliza un enfoque abierto, sugerimos el mantenimiento de un campo sin sangre, el uso mínimo de diatermia y el uso de un extractor de humo. Cualquiera que sea la técnica que se utilice, la elección cuidadosa del tubo de traqueotomía y la evaluación meticulosa de la posición una vez insertado son esenciales para minimizar los riesgos de desplazamiento posterior, especialmente en obesos.

La parálisis con fármacos bloqueadores neuromusculares elimina el movimiento del paciente y la tos. Pausar la ventilación durante la inserción del tubo de traqueotomía minimiza la propagación del aerosol.

Las maniobras complementarias, como colocar el manguito inflado del tubo endotraqueal muy por debajo del sitio de la traqueotomía en la traqueotomía quirúrgica, pueden minimizar la duración de la apnea.

Debido a que la apnea puede causar hipoxia rápida y sustancial en pacientes críticamente enfermos y dependientes de un ventilador, se sugiere preoxigenación, seguida de una prueba de apnea en la UCI, con una FiO<sub>2</sub> de 1.0 y una presión espiratoria final positiva de 5 cm. H<sub>2</sub>O, en un paciente en decúbito supino antes de la traqueotomía. La desaturación rápida durante estos ensayos predice una respuesta similar durante la traqueostomía, lo que indica los riesgos para el paciente y la traqueotomía debe posponerse. La capacidad

de realizar o tolerar un ensayo de apnea no debe reemplazar el juicio clínico multidisciplinario con respecto a los riesgos beneficios de realizar una traqueotomía en un paciente determinado.

### **Recomendaciones de EPP:**

1. Mascara de filtrado 3 (FFP3), si no disponible 2 (FFP2) o N95.
2. Visor, careta y monogafas o gafas de uso personal.
3. Bata antifluído o delantal plástico por debajo de la bata y mangas anti fluidos.
4. Guantes estériles. Considerar opción de guantes anti-punción o doble guante, permitiendo adecuada manipulación de instrumentos y la palpación.
5. Vestido quirúrgico debajo de la bata que se debe retirar al final del turno.
6. Gorro desechable, considerar escafandra.
7. Zapatos quirúrgicos antideslizantes cerrados, o polainas anti fluidos.
8. Equipo de protección adicional: Casco de protección personal con escafandra, traje básico de protección o similar.

### **Cuidados postoperatorios:**

**Atención de enfermería/Terapia respiratoria:** Evitar los humidificadores, utilice siempre solo circuitos cerrados para aspiración, evite las aspiraciones innecesarias, verifique periódicamente la presión del balón con manómetro, nunca desinfe el manguito sin tener en cuenta los riesgos para el paciente, el personal y el entorno. No cambie los apósitos a menos que haya signos claros de infección.

**Primer cambio de cánula:** Retrase el primer cambio de cánula, ejecútelo usando todo el EPP, en pacientes con ventilación suspéndala antes de retirar la cánula e inserte la nueva, la cual inmediatamente debe ser fijada y reconectada al circuito

**Alta del cuidado intensivo:** Lo ideal sería dar de alta al paciente a un departamento dedicado a pacientes con COVID traqueostomizados con personal de enfermería y de terapia respiratoria capacitado. Se deben utilizar cánulas con balón y no fenestradas hasta que se confirme que el paciente tiene COVID negativo o se levante por tiempo el aislamiento respiratorio y de aerosoles.

**Retiro de la cánula:** Si el paciente se confirma negativo y debe ser transferido a un departamento que no sea COVID, considere los períodos de prueba con el manguito desinflado, el retiro de la cánula se debe considerar en pacientes que cumpla criterios de decanulación.

## **Bibliografía:**

- McGrath Brenda A., Michael J Brenner Michael J., Stephen J Warrillow Stephen J, et al. Tracheostomy in the COVID-19 era: global and multidisciplinary guidance. The Lancet 8: 717-725.
- Martín Delgado M.C, Avilés-Jurado F.X., J. Álvarez Escudero J., et al Documento de consenso de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC), la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello (SEORL-CCC) y la Sociedad Española de Anestesiología y Reanimación (SEDAR) sobre la traqueotomía en pacientes con COVID-19. Medicina Intensiva Vol. 44: 8; 493-499.
- Andrey Moreno Torres a., rojas Gutiérrez A., Vásconez Escobar J.N., et al. Recomendaciones para realización de traqueostomías y atención de los patientestraqueostomizados en Colombia durante la pandemia COVID 19. Asociación Colombiana de Cirujanos de Cabeza y Cuello (ASCOLCCC), Asociación Colombiana de Otorrinolaringología, Cirugía de Cabeza y Cuello, Maxilofacial y Estética facial (ACORL) y Asociación Colombiana de Cirugía (ACC).

## PROCESO MEDICO-ADMINISTRATIVO

### **Proceso:**

1. El intensivista solicita la traqueostomía justificándola en el análisis de la historia clínica y carga la interconsulta a cirugía general. **Al menos 10 días después de intubado.**
2. El cirujano general responde la interconsulta valorando la indicación, revisando tiempos de coagulación, cuadro hemático y demás parámetros clínicos, solicita el consentimiento informado y valoración por anestesia.
3. El anesthesiólogo realiza la valoración pre-anestésica y da aval para el procedimiento quirúrgico.
4. Una vez los consentimiento sea diligenciados y firmados por familiar y/o acudiente o trabajo social según sea el caso se procede a cargar el procedimiento.
5. Una vez cargado el procedimiento (traqueostomía percutánea o abierta) en el software y los consentimientos estén firmados y diligenciados se programa en lassiguientes 24 a 48 horas de acuerdo a la programación y disponibilidad de

salas de cirugía.