

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

TEMA:

**Fisioterapia respiratoria en pacientes con fibrosis pulmonar
por Covid-19 del hospital Teodoro Maldonado Carbo, 2021**

AUTORES:

**Guzmán Chuez, Davis Ariel
Ruiz Valverde, Willy Ernesto**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
LICENCIADO/A EN TERAPIA FÍSICA**

TUTOR:

Garzón Rodas, Mauricio Fernando, Mgs

Guayaquil, Ecuador

16 de septiembre del 2021



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Guzmán Chuez, Davis Ariel y Ruiz Valverde, Willy Ernesto**, como requerimiento para la obtención del **título de Licenciados en Terapia Física**.

TUTOR

f. _____
Garzón Rodas, Mauricio Fernando

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Jurado Auria, Stalin Augusto

Guayaquil, a los 16 días del mes de septiembre del año 2021



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros; **Guzmán Chuez, Davis Ariel y Ruiz Valverde, Willy Ernesto**

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación: **Fisioterapia respiratoria en pacientes con fibrosis pulmonar por Covid-19 del hospital Teodoro Maldonado Carbo, 2021**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nosotros nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 16 días del mes de septiembre del año 2021

LOS AUTORES

f. _____

Guzmán Chuez, Davis Ariel

f. _____

Ruiz Valverde, Willy Ernesto



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

AUTORIZACIÓN

Nosotros; **Guzmán Chuez, Davis Ariel y Ruiz Valverde, Willy Ernesto**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Fisioterapia respiratoria en pacientes con fibrosis pulmonar por Covid-19 del hospital Teodoro Maldonado Carbo, 2021**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 16 días del mes de septiembre del año 2021

LOS AUTORES

f. _____

Guzmán Chuez, Davis Ariel

f. _____

Ruiz Valverde, Willy Ernesto

REPORTE URKUND

URKUND

Documento [tesis.02.9.2021.7.50AM.11.docx \(D111991382\)](#)

Presentado 2021-09-02 15:07 (-05:00)

Presentado por Mauricio Fernández Rodas (mauricio.garzon@cu.ucsg.edu.ec)

Recibido mauricio.garzon.ucsg@analysis.urkund.com

0% de estas 52 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Mauricio Fernández Rodas (mauricio.garzon)

Lista de fuentes	Bloques	Categoría	Enlace/nombre de archivo
			TRABAJO DE TESIS. Guzman-Ruiz.docx
			http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15401/1/UCSG-PRE-MED-TERA-229.pdf
			http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/362/1/CerM%C3%B3n-Subia-Edward-Ricardo.pdf
			http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/14757/1/UCSG-PRE-MED-TERA-223.pdf
			https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/24801/ChouzaGalan_David_Tec_2019.pdf
			http://www.forosecuador.com/temas-legales-y-laborales/197238.pdf?key=org

1 Advertencias. Reiniciar Exportar Compartir

DECLARACION DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Guzmán Chuez, Davis Ariel y Ruiz Valverde, Willy Ernesto

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación:

Fisioterapia Respiratoria en pacientes con fibrosis pulmonar por covid-19 del hospital Teodoro Maldonado Carbo,

en el período de junio hasta agosto del 2021,

previo

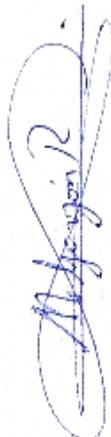
a la obtención del título de Licenciado en Terapia Física, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías.

Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nosotros nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 18 días del mes de septiembre del año 2021

LOS AUTORES



AGRADECIMIENTO

A Dios por que está encima de todos nosotros, y fue gracias a él que pude al fin descubrir mi vocación, en la que podré crecer y estar siempre brindando mi ayuda a los demás.

a mi amada madre que supo sacar a tres hijos, mientras estudiaba, trabaja en dos lugares al mismo tiempo y se dio la forma de dar el ejemplo como madre y una excelente profesional, por confiar en mí siempre aun cuando todos lo demás le decía que era un caso perdido,

A mi querida esposa Sintia Vera de Ruiz, que no solo confió en mis capacidades, sino que supo entender el caos que existe en mi cabeza y mi corazón, y nunca le temió a ello, y a mis dos hermosos hijos; Matheo Ruiz y Odalys Ruiz.

Al Dr. Alfredo Iglesia que en paz descansa, Lcda. Layla de la Torre, Lcda. Tania Abril y mi querida Dra. Isabel Grijalva; que, por sus enseñanzas en fisioterapia y fisiología, forman parte de este texto. A todo el gremio fisioterapeutas y profesionales de la salud, que en esta pandemia de Covid-19 permanece con gran resiliencia a la adversidad y busca ayudar a todos los ciudadanos de esta república ecuatoriana.

Ruiz Valverde, Willy Ernesto

AGRADECIMIENTO

En primera instancia quiero agradecer a Jehová por haberme permitido llegar a esta etapa en mi vida y sobre todo a mis padres, por darme la oportunidad, cariño incondicional, la fortaleza necesaria y sobre todo apoyarme en cada circunstancia que tuve que atravesar en este largo camino.

Una mención especial al Lcdo. Carlos López quien fue mi mentor, mi guía, mi gran amigo en toda mi estancia universitaria, que siempre creyó en mí, en mi potencial y sobre todo en mi constancia de cada día superarme.

A la Lcda. Layla de la Torre, Lcda. Tania Abril, Lcda. Patricia Llaguno por sus enseñanzas y sobre todo la predisposición brindada en cada momento que nosotros las requerimos durante este proceso de titulación.

Guzmán Chuez, Davis Ariel

DEDICATORIA

A mi madre, Dora Chuez; por su apoyo fundamental, a pesar de tantos obstáculos en mi camino, siempre me aconsejó y primordialmente depositó su confianza en mí.

A mi padre, Wilson Guzmán; por inculcarme valores importantes desde muy pequeño, como: responsabilidad, puntualidad, y sobre todo honestidad.

Gracias a todos los docentes que me han brindado su conocimiento a lo largo de mi carrera universitaria, inculcándome siempre algo en común; que con perseverancia, constancia y dedicación uno se supera en el ámbito profesional.

Guzmán Chuez, Davis Ariel

DEDICATORIA

A mi madre, Rosa Linda Valverde; por su dedicación y profundo apoyo, jamás dejo de creer en este humilde ser humano, fue el motivo por el cual daba siempre lo mejor de mí.

Una especial dedicatoria a todos aquellos que perdieron su vida haciendo lo que más amaban; cuidar de sus pacientes como si se tratase de ellos mismos, que dios los tenga en su gloria sobre todo a quien considere mi mentor el doctor Iglesias, el respeto y admiración que sentiré por el jamás desaparecerá, creyó en mí y me lo supo demostrar cuando me permitía explicar la clase a curso de menor ciclo.

Ruiz Valverde, Willy Ernesto



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Jurado Auria, Stalin Augusto
DECANO O DELEGADO

f. _____

Grijalva Grijalva, Isabel Odila
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

Abril Mera, Tania María
OPONENTE

ÍNDICE

Contenido	Pág.
INTRODUCCIÓN	2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1 Formulación del Problema.....	6
2. OBJETIVOS	7
2.1 Objetivo General.....	7
2.2 Objetivos Específicos	7
3. JUSTIFICACIÓN	8
4. MARCO TEÓRICO	9
4.1 Marco Referencial.....	9
4.2 Marco Teórico.....	10
4.2.1 Sistema Respiratorio.....	10
4.2.1.1 Definición.....	10
4.2.1.2 Anatomía.	10
4.2.1.3 Fisiología	19
4.2.1.4 Biomecánica respiratoria.	22
4.2.1.5 Volumen y Capacidad Pulmonar	25
4.2.1.6 Leyes de los gases	28
4.2.2 Covid-19.....	29
4.2.2.1 Definición.....	29
4.2.2.2 Etiología.....	29
4.2.2.3 Fisiopatología.	30
4.2.2.4 Clínicas.....	30
4.2.2.5 Mecanismo de transmisión humano-humano.	31
4.2.3 Fibrosis Pulmonar	33
4.2.3.1 Definición.....	33
4.2.3.2 Etiología.....	33
4.2.3.3 Fisiopatología	33
4.2.3.4 Manifestaciones Clínicas	34
4.2.4 Valoración fisioterapéutica	34
4.2.5 Tratamiento farmacológico con broncodilator	34
4.2.6 Rehabilitación pulmonar.....	35
4.2.6.1 Técnicas Instrumentales.....	36

4.2.6.2 Técnicas manuales.....	36
4.2.6.3 Ejercicios Respiratorios	36
4.2.6.4 Entrenamiento de los Músculos Respiratorios.....	37
4.2.6.5 Técnica de Reeducción Respiratoria.	37
4.2.6.6 Respiración Diafragmática.....	38
4.3 Marco Conceptual	40
4.3.1 Espirometría.....	40
4.3.2 Cuestionario Saint George (SGRQ).....	40
4.3.3 Puntuación de Roth	40
4.3.4 Pulsioxímetro	41
4.3.5 Tomografía Axial Computarizada.....	41
4.3.6 Hematosis	41
4.4 Marco Legal.....	42
5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	45
6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES ...	46
6.1 Variable independiente.....	46
6.2 Variable dependiente.....	46
6.3 Variables intervinientes	46
6.4 Operacionalización de las Variables.....	47
7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	48
7.1 Justificación de la Elección del Diseño.....	48
7.1.1 Alcance de la Investigación.....	48
7.1.2 Diseño de la Investigación	48
7.1.3 Según la Planificación.....	49
7.2 Población y Muestra	49
7.2.1 Criterios de Inclusión	49
7.2.2 Criterios de Exclusión	50
7.3 Técnicas e Instrumentos de Recogida de Datos	50
7.3.1 Técnicas Para la Recolección de Datos	50
7.3.1.1 Observación.	50
7.3.1.2 Encuesta.....	50
7.3.1.3 Documental.	50
7.3.1.4 Estadística.	51
7.3.2 Instrumentos Para la Recolección de Datos	51
7.3.2.1 Pulsioxímetro.....	51

7.3.2.2 Espirometría.	51
7.3.2.3 Cuestionario Saint George (SGRQ).....	52
7.3.2.4 Puntuación de Roth.	53
7.3.2.5 Historia Clínica.....	53
7.3.2.6 TAC de Pulmón.	53
8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	54
8.1 Análisis e Interpretación de Resultados	60
9. CONCLUSIONES	62
10. RECOMENDACIONES	63
11. PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN	64
11.1 Tema de propuesta.....	64
11.2 Justificación	64
11.3 Objetivo General.....	64
11.3.1 Objetivos Específicos.....	64
11.4 Espirometría Pre-Intervención	65
11.5 Protocolo De Ejercicios Respiratorios.....	66
REFERENCIAS	71
ANEXOS	79
Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos	79
Anexo 2. Consentimiento informado.....	84
Anexo 3. Historia Clínica.	85
Anexo 4. Formato para valoración de puntuación de Roth.....	86
Anexo 4. Autorización para la Elaboración del Proyecto de Investigación.....	87
Anexo 5. Aprobación para desarrollar el proyecto de investigación en el lugar de estudio	88
Anexo 6. Evidencia de imágenes de Tomografía Axial Computarizada de pulmón.....	89
Anexo 7. Evidencia fotográfica de la intervención propuesta.	93

ÍNDICES DE TABLAS

Tabla 1. Lugar de Depósito Según su Tamaño como Mecanismo de Defensa del Tejido Pulmonar.....	22
Tabla 2. Interpretación de Valores Espirométrico.....	26
Tabla 3. Resultados de Alteraciones Pulmonares por Espirometría.....	27
Tabla 4. <i>Frecuencia de Sexo Según Intervalos de Edad</i>	54
Tabla 5. <i>Intervalos de IMC Según Sexo</i>	54
Tabla 6. <i>Capacidad Funcional Respiratoria Valoración</i>	55
Tabla 7. <i>Característica Clínicas</i>	58
Tabla 8. <i>Valoración Imagenología</i>	59
Tabla 9. <i>Fisioterapia como Factor Protector</i>	60

ÍNDICES DE FIGURAS

Figura 1. Órganos que Conforman el Sistema Respiratorios	11
Figura 2. Estructura Anatómica del Tracto Respiratorio Superior	13
Figura 3. Estructura Anatómica de la Tráquea (Corte Horizontal).....	14
Figura 4. Biomecánica Inspiratoria.....	23
Figura 5. Biomecánica Espiratoria.	24
Figura 6. Representación Gráfica de los Volúmenes Pulmonares	28
Figura 7. Transferencia a Corto Alcance de las Gotas Balísticas	32
Figura 8. Saturación.....	56
Figura 9. Capacidad vital forzada (cvf).....	56
Figura 10. Volumen espiratorio forzado 1 segundo (vef1)	57
Figura 11. Interpretación vef1 / cvf.....	57
Figura 12. Patrón espirométrico.....	58

RESUMEN

El Covid-19 es una enfermedad que produce complicaciones respiratorias, y una de las principales secuelas asociadas a este virus es la fibrosis pulmonar que se presenta en fases agudas y crónicas. Por lo cual, provocando un engrosamiento en el tejido alveolar, perdiendo su viscoelasticidad y de esta manera impide el funcionamiento normal de la bomba respiratoria; de tal manera, el paciente presenta complicaciones a nivel muscular, capacidad funcional respiratoria y calidad de vida. **Objetivo:** Demostrar los beneficios que aporta la fisioterapia respiratoria en los pacientes con fibrosis pulmonar por Covid-19 del HTMC, en el periodo de junio hasta agosto del 2021. **Metodología:** Presenta un enfoque cuantitativo, de alcance explicativo con un diseño experimental de tipo causi-experimental, planificación prospectiva de corte longitudinal. Nuestra población fue de 60 pacientes, que de acuerdo con los criterios de exclusión e inclusión la muestra fue de 20 individuos. **Resultados:** Los distintos parámetros evaluados, la espirometría demostró valores bajos con relación a la calidad de vida y capacidad pulmonar, donde previa intervención, el 95% (n=19) salió con patrón *restrictivo* y un 5% (n=1) *obstructivo*, se denotaron cambios significativos en el grupo intervenido, con patrones *normales* en un 80% (n=8) y *restrictivo* en un 20% (n=2), mientras que en el grupo control se presentó un patrón *restrictivo* al 100% (n=10). **Conclusión:** Los datos obtenidos indican que los pacientes intervenidos tuvieron mejoría con respecto a la disnea, calidad de vida y la capacidad funcional respiratoria, por consiguiente, aumentando su autonomía.

Palabras Claves: **COVID-19, NEUMONÍA, FIBROSIS, FISIOTERAPIA RESPIRATORIA, CALIDAD DE VIDA, DISCAPACIDAD.**

ABSTRACT

Covid-19 is a disease that produces respiratory complications and one of the main sequelae associated with this virus is pulmonary fibrosis that occurs in acute and chronic phases. Pulmonary fibrosis causes a thickening in the alveolar tissue, it loses its viscoelasticity and thus prevents the normal functioning of the respiratory pump; in such a way that, the patient presents complications at the muscular level, respiratory functional capacity, and quality of life. **Objective:** To demonstrate the benefits of respiratory physiotherapy in patients with pulmonary fibrosis due to Covid-19 of the HTMC, in the period from June to August 2021. **Methodology:** We worked from a quantitative approach, explanatory in scope with an experimental design of a causal-experimental type and prospective longitudinal cutting planning. Our population consisted of 60 patients, who according to the exclusion and inclusion criteria the sample was 20 individuals. **Results:** The different parameters evaluated, spirometry showed low values in relation to quality of life and lung capacity, where prior intervention, 95% (n = 19) came out with a restrictive pattern and 5% (n = 1) obstructive, Significant changes are denoted in the intervention group, with normal patterns in 80% (n = 8) and restrictive in 20% (n = 2), while in the control group a restrictive pattern was presented to 100% (n = 10). **Conclusion:** The data indicate that the patients had improvement with respect to dyspnea, quality of life and respiratory functional capacity, therefore, they increased their autonomy.

Key Words: *COVID-19, PNEUMONIA, FIBROSIS, RESPIRATORY PHYSIOTHERAPY, QUALITY OF LIFE, DISABILITY.*

INTRODUCCIÓN

A finales del 2019 apareció el Síndrome Respiratorio Agudo Severo del Coronavirus 2 (SARS-CoV2), que provocó una amplia gama de síntomas, principalmente infección respiratoria. La Organización Mundial de la Salud (OMS) a mediados del 2020 declaró al Coronavirus 2019 (Covid-19) como una pandemia. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el número de casos confirmados de Covid-19 a nivel mundial, a la fecha del 2 de junio del 2021, han sido de 172.630.637, incluyendo 3.718.683 muertes (2021).

Por otro lado, según la Organización Panamericana de Salud (OPS) en la región de las Américas a la fecha del 12 de junio del 2021; se notificó contagios diarios de 187,256 casos confirmados y 4,879 muertes, lo que significa un incremento del 0,27% de contagios y un crecimiento del 0,27% en las muertes. (OPS, 2021) En Ecuador, para el mes de junio se reportó 432.739 casos diagnosticados, donde las cifras de pacientes recuperados son de 398.645, con alta hospitalaria 45.895, y un total de hospitalizados diario de 1,297, de los cuales el 60% se encuentran entre los 20 a 49 años. (Ministerio de Salud Pública, 2021, p. 1)

El Covid-19 es calificado como un virus por su origen, sin embargo, este se manifiesta con diferentes sintomatologías clínicas en algunos casos, su agudeza puede variar de acuerdo con las condiciones del paciente y la salud del mismo, por ello gran parte de los pacientes contagiados alcanzan niveles de alta gravedad, independiente de ello todos lo que han logrado superar su estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), presentan secuelas importantes.

Una de las principales secuelas asociadas al SARS-CoV2, es la fibrosis pulmonar que se presenta en fases agudas y crónicas; tiene como particularidad la respuesta fisiológica del organismo, de restaurar el pulmón afectado producto de la neumonía. De tal manera, se ejecuta un excesivo aumento de colágeno, fibroblastos, matriz extracelular; provocando un engrosamiento anormal del tejido alveolar. (Lechowicz, K., Drożdżal, S., Machaj, F. y otros 2020, p. 5)

El principal objetivo de esta investigación radicó en demostrar los beneficios aportados por la fisioterapia respiratoria en los pacientes con fibrosis pulmonar por Covid-19, mediante la evaluación de la capacidad funcional respiratoria, valoración del grado de disnea y sobre todo la monitorización constante de los enfermos del área clínica ya mencionados. Por lo cual, se aplicó un protocolo de ejercicios respiratorios, que trabaje la reeducación respiratoria, reclutamiento alveolar, activación muscular (músculos inspiratorios) primordialmente este último y la adaptación física (Conforme, Pico, Calderon, & Galarza, 2021, p. 224)

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A finales del 2019 apareció el Síndrome Respiratorio Agudo Severo del Coronavirus 2 (SARS-CoV2), que provocó una amplia gama de síntomas, principalmente infección respiratoria. La Organización Mundial de la Salud (OMS) a mediados del 2020 declaró al Coronavirus 2019 (Covid-19) como una pandemia (OMS, 2021).

Según la OMS, el número de casos confirmados de Covid-19 a nivel mundial, a la fecha del 2 de junio del 2021, han sido de 172.630.637, incluyendo 3.718.683 muertes (WHO, 2021). El Covid-19 ya está impresa en los anales de la humanidad, de tal manera, será una de las muchas enfermedades que se examinarán de forma precisa, y será tema de debate a nivel mundial, sobre todo por el daño que causa en las personas de forma muy particular, a un órgano tan vital como el pulmón y su grupo muscular.

La enfermedad presenta diversas manifestaciones clínicas; encontrando pacientes asintomáticos o con síntomas leve, hasta aquellos pacientes hospitalizados con pronóstico reservado, estos últimos pueden desarrollar patologías diversas como; el síndrome de distrés respiratorio agudo (33,8 % de los casos), la neumonía bacteriana asociada a mal pronóstico (10,9 % de los casos) o la sepsis (6,2 %), igualmente, la tasa global de mortalidad se sitúa en el 20,9 %, ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) en el 8,6 % y la de reingreso hospitalario en el 3,8 %. (Avia, 2020)

La espirometría y la capacidad de difusión de los pulmones para la determinación de monóxido de carbono se han utilizado para evaluar la función respiratoria en pacientes con Covid-19 (Rodrigo Torres, Solis, Sitjà, & Vilaró, 2021, p. 7) Una de las principales secuelas asociadas a este síndrome es la fibrosis pulmonar que se presenta en fases agudas y crónicas. Por consiguiente, se presenta una reparación equivocada del epitelio alveolar colapsado; por la sobre activación de fibroblastos, incrementando la producción de colágeno tipo I Y IV y otros elementos de la matriz extracelular

(MEC), afectando la capacidad respiratoria de los individuos. (Lechowicz et al., 2020, p. 5)

Los enfermos post-UCI presentan debilidad muscular producto del encamamiento prolongado y por uso de VMI, que conlleva a una de las complicaciones principales como es la fibrosis pulmonar, ya que, según el punto de vista del paciente, mencionan que aun estando en reposo les causa cansancio, fatiga, agotamiento y que se sienten mucho más estables al realizar ejercicios respiratorios, de tal manera es importante adaptar una alianza terapéutica con el enfermo. (Bissett, Gosselink, & Van Haren, 2020, p. 2)

En la evaluación de los pacientes post-Covid-19 es necesario considerar la función muscular (periférica/respiratoria) que involucra al menos 3 magnitudes. Los músculos periféricos inspiratorios, que son cruciales para llevar a cabo las actividades de la vida diaria (ADL); la capacidad física, y los músculos respiratorios que son importantes para la función de la bomba respiratoria. Su evaluación se ha incluido en los programas de rehabilitación en el contexto actual. (Torres-Castro et al., 2021)

En el Hospital Teodoro Maldonado Carbo siendo un referente en el manejo de pacientes Covid-19, posee un área donde se intervienen pacientes que están en una etapa subaguda producto de superar la enfermedad ya mencionada, después de salir del área UCI, donde permanecen en promedio de 7 a 10 días, periodos en los cuales no reciben fisioterapia respiratoria.

En el 2020, Wang et al. mencionó que la intervención fisioterapéutica en pacientes con Covid-19, es segura al ser implementada de forma precoz, y que a largo plazo podrían ayudar a reducir los casos de morbilidad (p. 770) Por otro lado, si no se aplica la fisioterapia respiratoria de forma específica y oportuna en esta estancia hospitalaria (post-UCI), las secuelas ocasionadas por el Covid-19 van a producir muchos problemas a nivel físico en todo su contexto.

El propósito de este trabajo es siempre priorizar y mejorar capacidad funcional respiratoria, calidad de vida y disminuir la disnea; y no dejar de lado

la educación al paciente y su entorno familiar sobre los ejercicios respiratorios y una correcta postura, ya que juegan un papel vital en la rehabilitación pulmonar.

Por lo antes mencionado, es fundamental que los pacientes que han salido de UCI por Covid-19, y se encuentran en el área; clínica Covid del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo (HTMC), y que padecen complicaciones como la fibrosis pulmonar, sean evaluados y tratados oportunamente; por métodos fiables y respaldados por la evidencia científica. Por consiguiente, la población de estudio será direccionado a mejorar su función respiratoria de forma globalizada.

1.1 Formulación del Problema

¿Cuáles son los beneficios que aporta la fisioterapia respiratoria en los pacientes con fibrosis pulmonar por Covid-19 del HTMC, 2021?

OBJETIVOS

1.2 Objetivo General

Demostrar los beneficios aportados por la fisioterapia respiratoria en los pacientes con fibrosis pulmonar por Covid-19 en etapa subaguda del HTMC, en el periodo de junio hasta agosto del 2021.

1.3 Objetivos Específicos

1. Delimitar demográficamente la población del estudio por medio del análisis de historia clínica y resultados de pruebas radiológicas.
2. Evaluar la capacidad funcional respiratoria por medio de la espirometría digital, así como la saturación de oxígeno mediante el oxipulsímetro, el grado de disnea según la puntuación de Roth y la calidad de vida a través del cuestionario de Saint George.
3. Aplicar un protocolo de ejercicios para mejorar el patrón respiratorio de la población de estudio.
4. Analizar los resultados estadísticos obtenidos pre-post a la aplicación del tratamiento.
5. Proponer un programa de fisioterapia respiratoria en la etapa subaguda, como fase inicial a la adaptación física que precede a la tolerancia aeróbica.

JUSTIFICACIÓN

En Ecuador, a la fecha del 7 de junio se reportó 432.739 casos diagnosticados por Covid-19, la cifra de pacientes recuperados es de 398.645, con alta hospitalaria 45.895, y un total de 1,297 Hospitalizados, de los cuales el 60% se encuentran entre los 20 a 49 años. (Ministerio de Salud Pública, 2021, p. 1)

De tal manera, tras padecer por Covid-19, un buen porcentaje de pacientes alcanzan una recuperación estable, especialmente la población de edad productiva. Sin embargo, un tercio de los ya mencionados desarrollan una de las principales complicaciones producto de la neumonía crónica, como es la fibrosis pulmonar, que a su vez evoluciona y desencadena al síndrome de distrés respiratorio agudo, por lo tanto, influye que el individuo se reintegre a sus actividades bio-psicosociales y funciones normales de la vida diaria. (Vásquez, Anchundia, Merchan, & Loor, 2021, p. 224)

Como menciona Vásquez basado en la evidencia científica, actualmente existen muchos documentos de referencia, sobre las posibles secuelas del Covid-19 en cuanto a la función global pulmonar y la capacidad funcional respiratoria de las personas que han sufrido esta terrible enfermedad; por tal motivo, los especialistas con respecto a sus opiniones personales, mencionan que; el fisioterapeuta cumple un rol primordial en cuanto a la evaluación, monitoreo y tratamiento, haciendo énfasis en sus diferentes fases de estancias hospitalarias. (2021, p. 224)

Este trabajo de investigación hace referencia al desarrollo de las herramientas y procesos fisioterapéuticos que se ajusta a línea de investigación; terapia física y calidad de vida, que hace mención importante al fisioterapeuta, porque cumple un rol primordial en cuanto a la evaluación, control y tratamiento del Covid-19 en sus diferentes etapas, con el fin de mejorar el patrón respiratorio, reclutamiento alveolar, activación muscular (músculos inspiratorios) y la adaptación física (Conforme et al., 2021, p. 224).

MARCO TEÓRICO

1.4 Marco Referencial

En la publicación titulada: **COVID-19; el tratamiento potencial de la fibrosis pulmonar asociada con la infección por SARS-CoV-2**. Sostiene que una consecuencia de la afección del sistema respiratorio es la fibrosis pulmonar, por tal motivo, se encamina a producir problemas crónicos respiratorios, discapacidad a corto y largo plazo, sobre todo con la afectación en la función global en actividades de la vida diaria de los pacientes.

El objetivo de esta revisión sistemática es mencionar los factores, causas y sobre todo la fisiopatología de la fibrosis pulmonar agrupada al Covid-19, producto de los mecanismos fisiológicos normales de nuestro organismo como respuesta a la reparación del tejido pulmonar afectado. En conclusión, las investigaciones realizadas son de mucho aporte al área de salud y sobre todo a los profesionales que conforman el equipo de intervención, que hacen frente a la pandemia que azota al mundo. (Lechowicz et al., 2020, p. 1)

Según la publicación **Medicina física y rehabilitación pulmonar para COVID-19**; informe de estudios basados en la intervención sobre la experiencia clínica profesional en pacientes Covid-19. De tal manera, tuvo como objetivo describir que la fisioterapia respiratoria disminuye las manifestaciones clínicas como: la disnea, contrarresta la ansiedad, discapacidad, y sobre todo mejora la función en estos pacientes. Por otro lado, hacen énfasis en que la postura del enfermo es de vital importancia en la función global del sistema respiratorio. Por consiguiente, con los resultados se pudo evidenciar que la terapia respiratoria es indispensable y que desempeña un rol fundamental dentro del equipo multidisciplinario. (Wang et al., 2020, pp. 769-773)

En el estudio sobre el: **Entrenamiento de los músculos inspiratorios para pacientes con COVID-19 recuperados después del destete de la ventilación mecánica**, en este estudio clínico de control, se establece como objetivo la eficacia del entrenamiento de los músculos inspiratorios (GIM) en enfermos, que han salido de UCI, dejando la ventilación mecánica por Covid-

19. Los resultados respaldan el proceso del análisis al grupo de intervención, mostrando una mejoría del grupo GIM, por otro lado, en el grupo de control, no hubo cambios significativos. Para concluir, el GIM es primordial en la mejoría de la función global pulmonar, disminuyendo la disnea, de tal manera optimizando la función general del enfermo y calidad de vida, después de dejar la ventilación mecánica invasiva. (Abodonya et al., 2021, pp. 1-4)

1.5 Marco Teórico

1.5.1 Sistema Respiratorio.

1.5.1.1 Definición.

La Real Academia Española (RAE) define por separado cada palabra por su origen del latín: *systema*; conjunto de órganos que participan en las principales tareas vegetativas, y *respirāre*; respirar, que en el ser vivo es: Absorber el aire, por la nariz, faringe, laringe, tráquea, bronquios, los pulmones; y finalmente a los alvéolos, tomando las sustancias que lo constituye (el aire), de tal manera, realizando el intercambio gaseoso y expulsarlo. (2021)

1.5.1.2 Anatomía.

El aparato respiratorio está constituido por los órganos de la; nariz, faringe, laringe, tráquea, bronquios y sus pequeñas ramas; bronquiolos, pulmones, que contienen los alvéolos (Figura 1), cada uno con una función independiente pero que en conjunto ayudan en la conducción de aire hacia los pulmones. (Marieb & Keller, 2017, p. 437)

Marieb, Smith, & Zao, (2019) Para facilitar el estudio del sistema respiratorio mencionan que es necesario dividirlo en dos partes:

- Tracto superior: De caudal a podal; nariz externa, cavidad nasal, faringe (con sus tres subdivisiones: nasofaringe, orofaringe y laringofaringe), el tubo faringotimpánico, los senos paranasales y por último la boca.

- Tracto inferior: Laringe (órgano de la voz), tráquea, bronquios y pulmones. (p. 532)

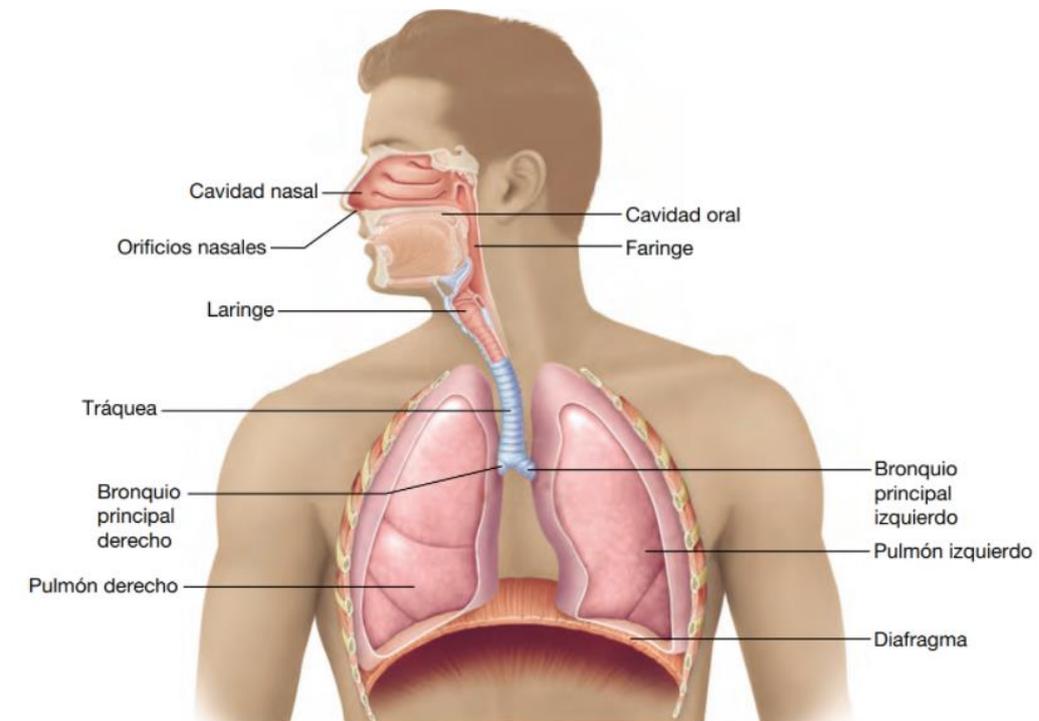


Figura 1. Órganos que Conforman el Sistema Respiratorios. (Keller & Marieb, 2017, fig. 13.1) [Figura] obtenida de: <https://ucsg.vitalsource.com/#/books/9788490355732/>.

1.5.1.2.1 Nariz.

Único órgano visible del sistema respiratorio está estructurado por cartílago, el tabique nasal y piel, independientemente de su forma o tamaño, permite el ingreso del aire al cuerpo a través de dos orificios nasales (narinas), las fosas nasales alberga una red capilar; que se encarga de calentar el aire, a continuación las cavidades nasales, que se encuentra recubierta por la mucosa respiratoria, es la encargada de producir por medio de sus glándulas, un moco protector que atrapa partículas nocivas y agentes infecciosos, siendo *per se* el primer filtro, por el cual pasa el aire antes de llegar a los pulmones. (Marieb & Keller, 2017, p. 437; Marieb et al., 2019, p. 532)

1.5.1.2.2 Faringe.

Conducto formado de músculos, con una extensión aproximada de 13 centímetros de largo (figura 2), permite el paso del aire y del alimento, se encuentra dividido anatómicamente en tres regiones (Marieb et al., 2019, p. 438).

En la región superior tenemos la *nasofaringe*; localizada en la parte posterior de la cavidad nasal; recubierto con epitelio cilíndrico ciliado pseudoestratificado y la amígdala faríngea, las cuales sirven como mecanismo de protección frente a los patógenos (Marieb et al., 2019, p. 532).

En la región media *Orofaringe*, situada por detrás de la cavidad bucal y extendiéndose desde el paladar blando hasta la epiglotis; revestido con epitelio escamoso estratificado, con frecuencia está en reposo logrando que el aire se dirija a la laringe y a los pulmones, por último la región inferior; *la Laringofaringe*, en el instante que se ingieren los alimento; esta se tensa y dirige todo hacia el esófago (Marieb & Keller, 2017, p. 537). Cuando se respira por la boca el aire no se humedece, no se calienta y no se filtra, dando lugar a enfermedades (Keller & Marieb, 2017, p. 439).

1.5.1.2.3 Laringe.

Ubicada en la parte inferior de la faringe, y superior a la tráquea constituida por ocho/nueve cartílagos hialinos rígidos (figura 2), recubierta por cartílagos elásticos en forma de cucharón, es la encargada del correcto tránsito; entre alimento y aire, esta función la realiza gracias a la epiglotis; verdadero guardián y protector de las vías aéreas. (Marieb & Keller, 2017, pp. 439-440)

Marieb & Keller mencionan que cuando inspiramos, la epiglotis es quien permite el paso libre del aire hacia los pulmones, y cuando estamos comiendo o ingiriendo líquidos ocurre lo contrario; se tapa el conducto de la laringe, conduciendo el alimento hasta el esófago y el tubo digestivo, al momento que la epiglotis falle y deje entrar comida o cualquier otro elemento que no sea aire, de tal manera, se iniciaría la tos como reflejo involuntario para expulsar el cuerpo extraño, evitando que llegue a los pulmones. (2017, p. 440)

La laringe posee una membrana de tipo mucosa que se divide en dos pliegues, identificadas como las cuerdas vocales verdaderas, las cuales vibran cuando expelemos aire; la capacidad de hacer vibrar las cuerdas bocales otorga la posibilidad del habla (Marieb & Keller, 2017, p. 440).

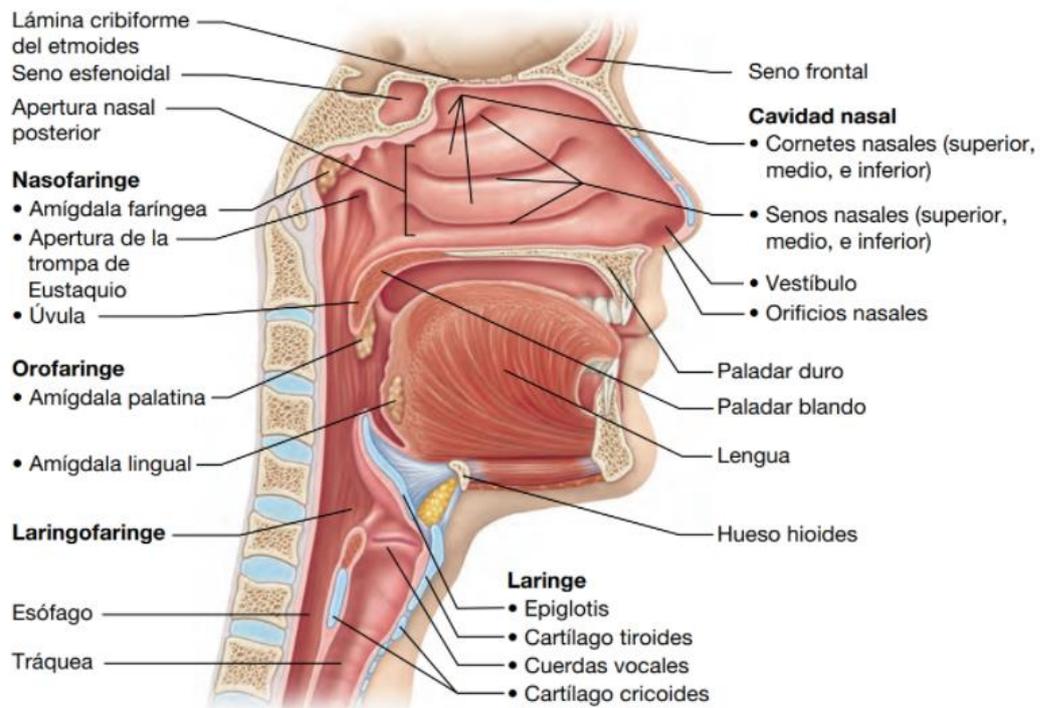


figura 2 . Estructura anatómica del tracto respiratorio superior (Marieb & Keller, 2017, fig. 13.3)

1.5.1.2.4 Tráquea.

La tráquea está situada por la región anterior e inferior del cuello y por la zona superior del tórax, ubicado por delante del esófago, descendiendo juntos en forma paralela, y termina en el tórax (quinta vértebra dorsal), a nivel del mediastino medio. (Prades & Chardon, 2000) Al llegar al ángulo esternal, el conducto se divide en dos: bronquio derecho, que es más corto, ancho y vertical que el izquierdo, siendo el motivo por el cual los cuerpos extraños, que se infiltran en las vías respiratorias se alojen en él. (Marieb et al., 2019, pp. 532-533)

Según Prades y Chardon, estimaron que la longitud promedio de la tráquea es de 12 cm en el hombre y 11 cm en la mujer, esto también

dependerá de la posición en la que se encuentre la columna cervical (flexión o extensión): la tráquea se alarga cuando se extiende la cabeza y cuello, y se acorta cuando de flexiona. (2000, p. 2)

La composición orgánica de sus paredes es mixta, ya que su estructura tiene un aspecto similar al de anillos en forma de C (figura 3), donde su región rígida, que están constituida casi por completo de cartílago hialino, esto le sirve para impedir el colapsó de su conducto; debido a los cambios abruptos de presión, que se producen durante la respiración, la parte flexible es representada por los extremos libres de los anillos, esto es debido a la presencia de la musculatura lisa, que mediante la contracción concéntrica del musculo esternal provoca una disminución de su conducto. (Marieb et al., 2019, p. 533) Llegando al punto de cerrarse casi por completo, con el propósito de elevar la presión intratorácica y por ultimo abrirse súbitamente para expulsar el aire a aun alto flujo (Prades & Chardon, 2000, p. 2).

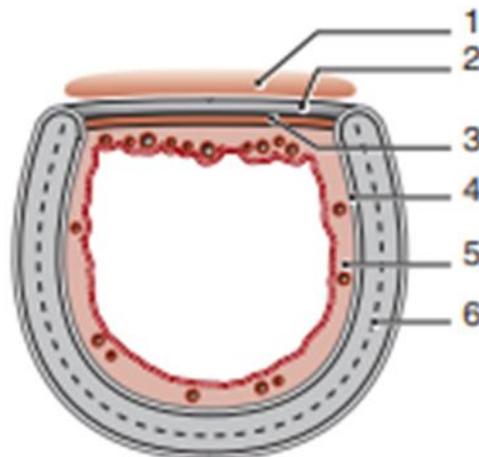


Figura 3. Estructura anatómica de la tráquea (corte horizontal). (Prades & Chardon, 2000, fig. 3) [Figura] obtenido de: [https://doi.org/10.1016/S1632-3475\(00\)71972-2](https://doi.org/10.1016/S1632-3475(00)71972-2). 1. Fibras musculares lisas traqueo-esofágicas; 2. lámina traqueal transversa; 3. músculo traqueal; 4. adventicia-vaina pericondral; 5. mucosa traqueal y glándulas seromucosas; 6. inserción del ligamento interanular.

1.5.1.2.5 Bronquios.

Son la continuación de la tráquea, anatómicamente formados por la división de la tráquea, identificando los bronquios: izquierdo y derecho, cada

uno con una dirección oblicua, proyectándose hacia los pulmones insertándose en el *hilio* (véase la Figuras 1), el bronquio derecho es más ancho, corto e inclinado que el izquierdo, siendo aquí el lugar más propicio para alojarse los cuerpos extraños, que de alguna forma pasan los filtros que limpian el aire de gran cantidad de impurezas, cuando los bronquios ingresan a los pulmones comienzan a subdividirse para profundizar, haciéndose cada vez más pequeños. (Marieb & Keller, 2017, p. 441)

1.5.1.2.6 *Los Pulmones.*

Son órganos principales del sistema respiratorio, abarca casi en su totalidad la cavidad torácica, dejando solo espacio en la región del mediastino medio, donde podemos encontrar el corazón, anatómicamente los pulmones se puede identificar por porciones; la superior llamada ápex que se encuentra por debajo de la clavícula, y su parte más prominente y basal, se encuentra por encima del musculo diafragmático, este órgano se divide en; pulmón derecho e izquierdo siendo este último es el más pequeño, se subdividen en lóbulos; dos lóbulos en el izquierdo y tres en el derecho. (Marieb & Keller, 2017, p. 441)

1.5.1.2.7 *Las membranas pleurales.*

Los pulmones para evitar la fición en cada ciclo respiratorio se encuentran recubiertos por dos membranas serosas; la pleura pulmonar o visceral, como su nombre lo indica cubre al pulmón; la pleura parietal, que recubre la pared torácica, entre las dos existe una producción constante de líquido pleural, secreción acuosa deslizante cuya función es permitir los movimientos respiratorios, y provoca que las capas se enganchen una a otra. (Marieb & Keller, 2017, p. 441)

Las propiedades de estas membranas son varias; la primera es el desplazamiento pulmonar, la segunda es crear un vacío o presión negativa, que impide el ser separadas, provocando que los pulmones se adhieran a la pared torácica, las hojas de la pleura se pueden deslizar con facilidad de lado a lado, es decir, la una contra la otra, pero ofrecen gran resistencia a ser

separadas; esta característica es fundamental para la mecánica respiratoria. (Marieb & Keller, 2017, p. 441)

1.5.1.2.8 Árbol traqueobronquial.

Se origina cuando los bronquios primordiales entran en los pulmones con la tráquea, repartiéndose luego en dos de manera posterior en 23 generaciones, varía de un individuo a otro. Estas vías de conducción aérea abarcan diferentes resistencias, tanto al flujo del aire, de esta forma se sitúa de manera heterogénea el aire. (Sánchez & Concha, 2018, p. 102)

Sánchez & Concha mencionan que Las 14 primeras generaciones son las llamadas vías de conducción; donde no ocurre intercambio, constituyendo el espacio muerto, y si bien las vías aéreas van disminuyendo poco a poco, el área total del intercambió gaseoso va aumentando, para optimizar el intercambio gaseoso. (2018, p. 103)

Para finalizar, el árbol traqueobronquial; tenemos a los pulmones, que favorece la estabilidad de las vías aéreas, finalmente en las generaciones más finas que consienten la región de transición, es dónde aparecen los alvéolos iniciales, con los bronquiolos terminales expidiéndose hacia los sacos alveolares, es en esta zona donde ocurre el intercambio gaseoso. (Sánchez & Concha, 2018, p. 103)

1.5.1.2.9 Pared Torácica.

Está revestida por la pleura parietal, compuesta por estructuras protectoras y funcionales como la parrilla costal, el músculo triangular del esternón, la musculatura intercostal; interna y externa, el diafragma y, para profundizar en su anatomía Sánchez y Concha mencionan que:

La caja torácica se forma por vertebras torácicas, costillas, el esternón y el cartílago costal. Las primeras 7 costillas son verdaderas, ya que articulan directamente con el esternón a través del cartílago costal. El cartílago de la 8, 9 y 10 se unen con el cartílago sobre estas, la 11 y 12 son libres (flotantes). El eje de rotación de la costilla cambia en la caja torácica. Las superiores tienen un movimiento tipo manillar de bomba, con el borde anterior moviéndose hacia arriba y afuera. Las de abajo

tiene movimiento de manilla de balde, se mueven hacia lateral y arriba. Las más inferiores se mueven como calibrador, moviéndose hacia lateral. (2018, p. 104)

La arquitectura de la pared torácica permite realizar una combinación única de movimientos que permiten realizar la expansión torácica y es así como se logra aumentar el volumen pulmonar (véase la figura 4 y 5).

1.5.1.2.10 *Epitelio Respiratorio.*

Las vías aires se encuentra recubierta por el epitelio respiratorio la cual posee las células ciliadas en la zona apical de los cilios; la evidencia ha definido que existen entre 200 cilios en el ápex de cada célula ciliada aproximadamente, las cuales cumplen con la función de desplazar el mucus, comenzando por las zonas más distantes de las vías aéreas hasta llegar a la faringe, la velocidad de este movimiento ocurre a una frecuencia de 8 a 20 Hercios, donde todos los cilios se coordinan para producir una *ola* que barre el mucus, este es el mecanismo irremplazable de defensa ante partículas y microorganismos. (Sánchez & Concha, 2018, p. 103)

Sistema nervioso. el sistema nervioso central es el encargado de regular la respiración, esto se efectúa gracias a la retroalimentación que ocurre entre los quimiorreceptores y mecanorreceptores, al existir un cambio en el pH, O₂ o CO₂; el sistema corrigiera el gradiente alterado, ya sea con el aumento o disminución de la respiración; al activar o inhibir la musculatura respiratoria, es así como el patrón respiratorio responde directamente a las señales enviadas por el sistema periférico y central. (Sánchez & Concha, 2018, p. 104)

La acción de los músculos respiratorios; el diafragma y los intercostales externos, se ordena a través de impulsos nerviosos transmitidos desde el cerebro por el nervio frénico y los nervios intercostales. Los centros neuronales, que gobiernan las frecuencias respiratorias y su profundidad se sitúan principalmente en el bulbo y la protuberancia. (Marieb & Keller, 2017, p. 452)

1.5.1.2.11 *Sistema vascular.*

El pulmón es el encargado de recibir la sangre de los ventrículos cardiacos. El ventrículo derecho se introduce al pulmón por medio de las arterias pulmonares, para finalmente terminar a nivel capilar; la ramificación de las arterias y los bronquiolos se da de forma paralela ya que estas suministran sangre pobre en O₂, directamente a los sacos alveolares, son las venas pulmonares las encargadas de devolver la sangre rica en O₂ al ventrículo izquierdo del corazón; el cual se encarga de distribuirla a todo el organismo. (Sánchez & Concha, 2018, p. 105)

1.5.1.2.12 *Metabolismo del tejido pulmonar.*

Típicamente los pulmones se estimaban quietos, desde el punto de vista metabólico, en la actualidad estas teorías son absurdas ya que se ha demostrado que las células epiteliales son capaces de realizar procesos metabólicos de diferentes sustratos, suministrando nutrientes y energía independiente para los pulmones, entre los cuales destacan *los neumocitos tipo II*; células propias del sistema respiratorio, son los encargados de sintetizar el surfactante, componente ligero y viscoso que disminuye la tensión superficial, de esta manera otorga al alvéolo mayor estabilidad. (Sánchez & Concha, 2018, p. 106)

Las células caliciformes son glándulas que se encuentra en las vías aéreas (tráquea y bronquios) son las encargadas de producir el mucus, cuyo rol primordial es el de ayudar a humedecer, eliminar y purificar las vías; de todo tipos de partículas que ingresaran al sistema respiratorio, por otro lado, *los mastocitos pulmonares* se encargan de la defensa con mediadores inflamatorios que son liberados para librarnos de distintas noxas (ej. embolismo pulmonar, anafilaxia) de los cuales podemos mencionar a la prostaglandinas, histamina, factores activadores de plaquetas, factores quimiotácticos, leucotrienos, enzimas lisosomales y serotonina. (Sánchez & Concha, 2018, p. 106)

1.5.1.3 Fisiología

Los trillones de células que tiene el cuerpo humano requieren de una provisión abundante e ininterrumpida de oxígeno (O₂), para llevar a cabo sus funciones vitales. Los principales encargados de realizar esta función son los sistemas cardiovascular y respiratorio (Marieb & Keller, 2017, p. 436). El sistema respiratorio es el encargado de realizar el intercambio del aire atmosférico hacia los pulmones, el sistema cardiovascular se encarga de transportar la sangre rica en O₂, (producida en los pulmones) hacia los tejidos y regresar la sangre con dióxido de carbono (CO₂) y otras sustancias de desecho producidas por las células del organismo. (Costanzo, 2018, p. 189; Marieb & Keller, 2017, p. 532; Marieb et al., 2019, p. 436)

Para que la respiración sea posible, se debe cumplir de forma simultánea cuatro acciones diferentes:

- 1. Ventilación pulmonar.** Ocurre con la entrada y salida del aire en los pulmones, este proceso renueva continuamente los gases que entra en contacto con los alvéolos.
- 2. Difusión de gases respiratorios.** Mecanismo que realiza el intercambio gaseoso entre; la sangre venosa; cargada con CO₂ y el O₂ en los alveolos.
- 3. Transporte de gases.** Cuando los alveolos terminan con el intercambio de gases, esta sangre oxigenada es transportada por el torrente sanguíneo a todo nuestro cuerpo, donde el sistema vascular se encargará de empezar el ciclo una y otra vez
- 4. Respiración interna.** Aquí ocurre el segundo intercambio gaseoso; en los capilares sanguíneos, donde las células del organismo harán uso de sangre oxigenada y excretarán el CO₂ y demás sustancias de desechos. (Marieb & Keller, 2017, p. 445)

En las dos primeras interviene el sistema respiratorio como productor de O₂, y en las dos últimas son responsabilidad del sistema vascular encargado de su distribución y utilización, pero para que la respiración complete su ciclo, son necesarias las cuatro acciones, para poder llevar a

cabo las reacciones metabólicas del organismos cuya función es producir energía (Marieb & Keller, 2017, p. 445)

Como menciona Marieb (2017) el intercambio de gases entre la sangre y los pulmonares se conoce como Hematosis, si en algún momento de la vida uno de los dos sistemas dejase de funcionar, las células comenzarían, una a una a morir; debido a la escasez de O₂ y concentración de CO₂. (p. 436)

1.5.1.4 Zona de intercambio gaseoso.

Si bien ya se ha hablado de este proceso se dejó de lado su importancia y las características propias, de este proceso fundamental para los seres vivos.

Los alveolos se caracterizan por tener una forma hexagonal, comparten sus paredes planas; de tal manera, que cuando un alveolo colapsa o disminuye tu tamaño, será estabilizado por el alvéolo vecino, este fenómeno se lo denomina *modelo de interdependencia alveolar*, debido a que ya no hay cartílago en la zona respiratoria, el que evita colapso de la vía aérea es el tejido elástico de los septos alveolares. (Sánchez & Concha, 2018, p. 103) Así mismo Sánchez & Concha estiman que “el pulmón tiene entre 300 y 480 millones alvéolos, envueltos por + 280 billones de capilares pulmonares, es decir, entre 500 y 1000 capilares por alvéolo. Esto determina una importante área de intercambio”. (2018, p. 103)

De forma hipotética visualicemos la superficie de una cancha de squash (cerca de los 75 m²) cubierta por una fina capa, ahora se colocará toda la capa, dentro de una botella de plástico de tres litros de capacidad, parece casi imposible de realizar, pero es lo que un hombre adulto de 70 kg de peso posee para realizar el intercambio gaseoso. (Silverthorn, Johnson, Ober, Ober, & Silverthorn, 2016, p. 535)

La estructura histológica de los alvéolos es; los neumocitos *tipo I*: constituyen el 95% de la superficie alveolar que se caracterizan por ser planos, de 0,1 a 0,5 μm, responsables directos del intercambio gaseoso. *Los neumocitos tipo II*: constituyen el 5% de la superficie alveolar, se caracterizan por tener cuerpos cuboidales y lamelares, son los responsables de la

producción del surfactante; éste es el que disminuye la rigidez superficial, en la interfase alveolar con relación a aire líquido, este fenómeno impide que los bronquiolos y la zona alveolar colapsen impidiendo la respiración. (Sánchez & Concha, 2018, p. 103)

1.5.1.5 Mecanismo Respiratorio.

Esta sección sirve para detallar que los pulmones necesita de promedio 5 a 8 litros de aire por minuto, para mantener un correcto intercedió de gases, de los cuales solo el 30% es procesado por los alveolos en un proceso llamado reclutamiento alveolar, todo esto sucede incluso cuando estamos en reposo, en cambio durante el ejercicio, es requerido por un mayor volumen de aire por minuto llegado hasta los 100 litros, extrayendo de ello 3 litros de O₂, la demanda de este y la velocidad con la que el organismo la consuma, dependerá en gran medida con la cantidad de energía consumida. (Dezube, 2019, párr. 3)

1.5.1.6 Equilibrio ácido-base.

El sistema respiratorio es participe del equilibrio ácido-base o potencial de Hidrogeno (pH) en la sangre, este proceso lo realiza médiante los receptores de CO₂ e hidrogeniones (H⁺) localizados en el sistema vascular (la arteria aorta y las arterias carótidas) y líquido cefalorraquídeo, estos receptores detectan los niveles de O₂ y CO₂ y envían la información a los encargados del control respiratorio (*Bulbo Raquídeo y Puente de Varolio*) ellos analizan la situación para así poder realizar modificaciones que mantengan el equilibrio de acidosis y alcalosis. (Sánchez & Concha, 2018, p. 105) En 2018, Sánchez & Concha han definido aquellos “sensores centrales en el bulbo raquídeo son más sensibles a CO₂ mientras que los periféricos, en cuerpos carotideos y aórticos, son más sensibles a estados de hipoxemia”. (p. 105)

1.5.1.7 Mecanismos de defensa.

Por la presencia invariable de microorganismos (esporas de hongos, bacterias y virus), pequeños fragmentos de polvo, polen y asbesto) y gases como el humo, Alquitrán etc., son inhalados por las vías respiratorias y los

pulmones poseen mecanismos que los defenderán de cada una de ellas, esto en relación con el tamaño de las partículas, las que se irán depositando en las distintas áreas de retención (ver tabla 1), la nariz se encarga de la primera filtración del aire; recogiendo las partículas por medio del mucus y los vellos nasales. (Sánchez & Concha, 2018, p. 105)

El mucus de las células caliciformes es trasladado de la vía aérea baja hasta la faringe, aquí será eliminado por medio de mecanismos de defensa como lo son, la tos, el reflejo del estornudo, movimientos propios como el broncoespasmo, todos ellos son esenciales para la protección pulmonar, por último, tenemos a *los macrófagos alveolares* y las enzimas que eliminan las partículas que han conseguido alcanzar a los alveolos. (Sánchez & Concha, 2018, p. 105)

Tabla 1. Lugar de Depósito Según su Tamaño Como Mecanismo de Defensa del Tejido Pulmonar (Sánchez & Concha, 2018, p. 105)

Tamaño en μm (micrómetro)	Área de retención
≥ 11	Nasofaringe
4,7 - 7	Faringe
3,3 - 4,7	Traque y bronquios primarios
2,1 - 3,3	Bronquios secundarios
1,1 - 2,5	Bronquios terminales
0,65 - 1,1	Alvéolos

1.5.1.8 Biomecánica respiratoria.

Inspiración. En el mecanismo patomecánico respiratorio en inspiración, el diafragma y los intercostales externos se contraen, aumentando de esta manera el tamaño de la cavidad torácica. Es decir, el diafragma con molde de cúpula se reduce; se mueve hacia abajo y se aplana (se deprime). Como consecuencia, la dimensión supero-inferior (altura) de la caja torácica se ensancha. La contracción de los músculos intercostales externos levanta la parrilla costal y jala el esternón hacia arriba, incrementando de esta manera los planos anteroposterior y lateral del tórax. Posteriormente, la activación de

los serratos anteriores mecaniza interacción directa con lo escalenos, de forma simultánea en conjunto con el esternocleidomastoideo (Figura 4).

Los pulmones están sólidamente anclados a la pared torácica (la tensión superficial del fluido se localiza entre las membranas pleurales) es decir, se difunde de manera acorde con el nuevo y mayor tamaño del tórax. Por otro lado, el volumen intrapulmonar (aire dentro de los pulmones) incrementa, y los gases contenidos en los pulmones se ensanchan para llenar este espacio aumentado. La decadencia de presión, que tiene lugar en los pulmones elabora una presión negativa (presión inferior a la atmosférica) que succiona el aire hacia éstos (Véase figura 4).

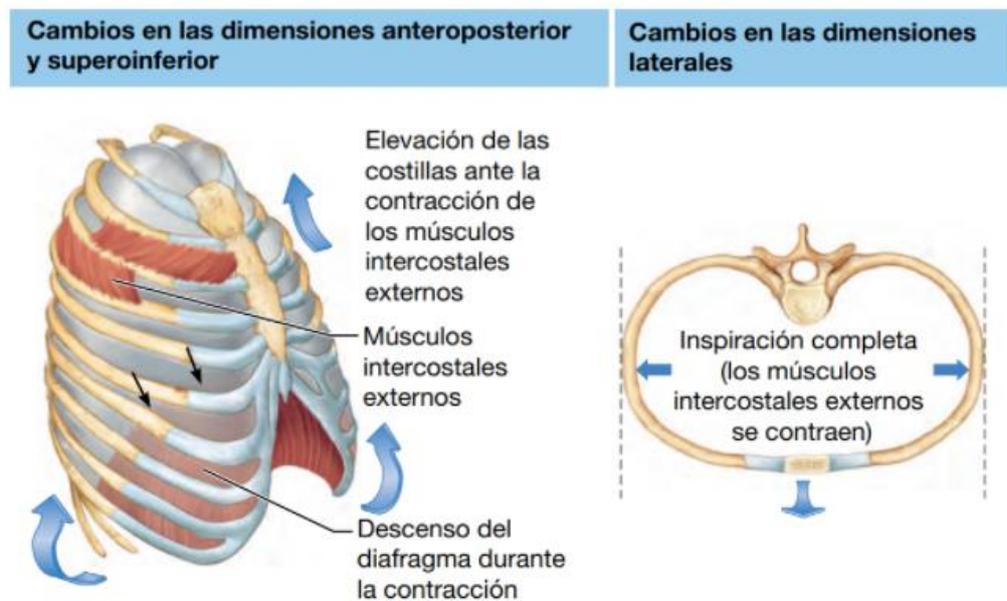


Figura 4. Biomecánica Inspiratoria (Marieb & Keller, 2017, fig. 13.7) [Figura] Recuperado de: <https://ucsg.vitalsource.com/#/books/9788490355732/>

Espiración. La espiración (exhalación) en personas sanas es un transcurso en gran parte pasivo que se sujeta más a la elasticidad pulmonar natural, que de la contracción pulmonar. Por lo tanto, los músculos inspiratorios se alivian y recuperan su viscoelasticidad en reposo, la parrilla costal desciende producto de los intercostales internos, que a su vez los músculos transversos torácicos, recto anterior mayor, oblicuo mayor y menor, patomecánicamente contribuyen a relajar la musculatura accesoria a esta

función. (Figura 13.7b). Por consiguiente, el volumen intrapulmonar como el torácico decrecen, se fuerza a los gases intrapulmonares a nivelarse, y la presión intrapulmonar aumenta hasta exceder a la atmósfera (Figura 5).

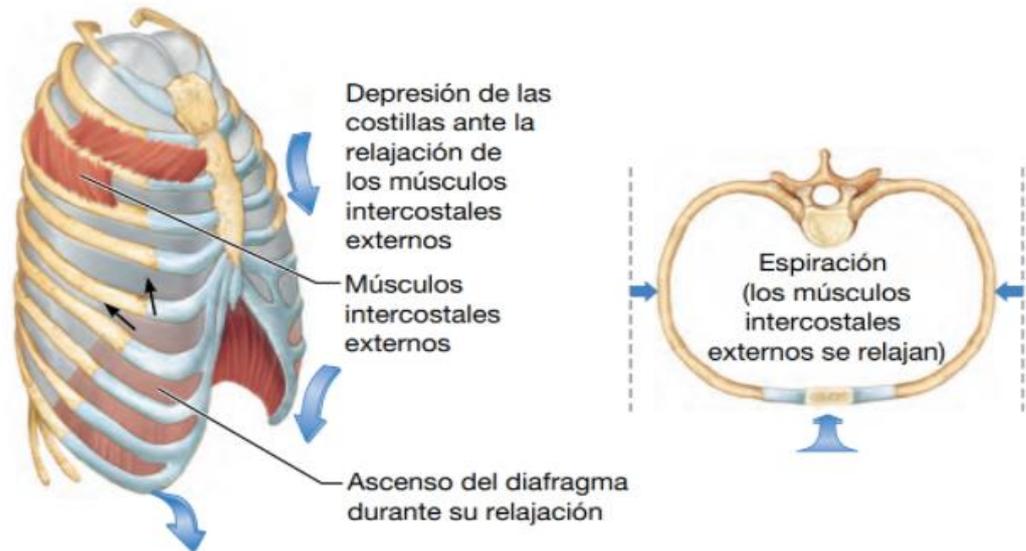


Figura 5. *Biomecánica Espiratoria* (Marieb & Keller, 2017) [figura]
Recuperado de <https://ucsg.vitalsource.com/#/books/9788490355732/>.

1.5.1.9 Capacidad funcional respiratoria

De forma seguida a una infección aguda en el tejido alveolar, se deberá realizar diferentes tipos de pruebas de función pulmonar, como la espirometría, la capacidad de difusión y la medición de los volúmenes pulmonares, la cual estas son utilizadas para conocer la capacidad funcional respiratoria de un individuo; sin embargo, otras pruebas complementarias, como el estudio de los músculos respiratorios o de la resistencia de la vía aérea, permiten conocer mejor las propiedades del pulmón y determinar, de manera objetiva, las consecuencias de las enfermedades respiratorias agudas o crónicas. (Torres, Vasconcello, Alsina & et al., 2021) (Torres-Castro, 2021, párr. 1)

1.5.1.10 *Volumen y Capacidad Pulmonar*

Existen muchas causas que se asocian a factores que alteran a la capacidad respiratoria, por ejemplo, la talla, el sexo, la edad y la condición física de una persona.

Volumen Corriente. Es la ventilación sigilosa normal, que traslada alrededor de 500 ml de aire dentro y fuera de los pulmones en cada ciclo (Figura 6). Este volumen respiratorio se titula volumen corriente (VC). Como regla general, un individuo puede inspirar mucho más aire que el volumen corriente durante un ciclo respiratorio normal. (Marieb & Keller, 2017, p. 448)

Volumen de Reserva Inspiratorio. Es la cantidad de oxígeno que de manera forzada excede al volumen corriente se designa volumen de reserva inspiratorio (VRI), que generalmente se determina entorno a los 2.100 ml y los 3.200 ml (Marieb & Keller, 2017, p. 448).

Volumen de Reserva Espiratorio. De forma semejante, después de una espiración normal se puede expeler más aire. Esta cuantía de aire espirado extra, que se efectúa de manera forzada y excede al volumen corriente, es el volumen de reserva espiratorio (VRE), la cual se acerca a los 1.200 ml. (Marieb & Keller, 2017, p. 448)

Volumen Residual. Hace referencia que después de una espiración más fuerte, aproximadamente 1.200 ml de aire permanecen aún en los pulmones, y no puede ser exhalado de forma espontánea. Éste es el volumen residual (VR), el volumen residual es fundamental porque admite continuar el intercambio gaseoso incluso entre ciclos respiratorios, sobre todo amparando a mantener abiertos los alvéolos pulmonares. (Costanzo, 2018, p. 191)

Capacidad Vital. Es la suma total de aire intercambiado, que ronda los 4.800 ml en un joven adulto sano, de tal manera, siendo esta capacidad respiratoria la capacidad vital (CV). La capacidad vital es el sumario de VC + VRI + VRE. Los volúmenes respiratorios se demuestran en la Figura 6. (Marieb & Keller, 2017, p. 448)

Capacidad vital forzada (CVF). Es el volumen de aire, que se puede expulsar de manera forzada, inmediatamente al haber realizado una inspiración máxima (Rivero, 2019, p. 79). Véase tabla 2.

Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1). Esta representa la cantidad de aire expulsado forzosamente en el primer segundo del CVF, justo después de que el paciente realiza una máxima inhalación (Rivero, 2019, p. 79). Véase tabla 2.

Índice VEF1/CVF. Es el indicador que se expresa al realizar la división del CVF y VEF1, y que nos sirve para determinar si el patrón presente; es obstructivo, restrictivo o normal (Rivero, 2019, p. 79). Véase tabla 2.

Tabla 2. interpretación de valores espirométrico. Modificada de (Rivero, 2019, pp. 79-81)

RANGOS	CVF	VEF1	VEF1/CVF
NORMAL	≥80%	≥80%	≥70-75%
DISMINUIDO	≤79%	≤79%	≤69%

Espacio Muerto. Como es racional, gran fracción del oxígeno, que entra en el aparato respiratorio se perpetúa en las vías de conducción y no arriba a los alvéolos. El espacio muerto es el volumen de aire que se apodera de las vías de conducción y que no se interacciona, y durante un ciclo normal llega a ser de unos 150 ml. (Costanzo, 2018, p. 193)

El Volumen Funcional. Esto es, el oxígeno que verdaderamente llega al alveolo pulmonar y coadyuva al intercambio gaseoso, es de al menos unos 350 ml (Marieb & Keller, 2017, p. 449).

Capacidad Aeróbica. Es el proceso metabólico que el organismo utiliza para obtener los nutrientes, permite producir energía mediante el uso Oxígeno. Aun cuando, el organismo está en la capacidad de generar energía por otros caminos metabólicos, que no necesiten de oxígeno específicamente, estos medios alternativos no son capaces de aportar energía de gran demanda y se termina en 4, 5 y 6 minutos. (Martínez, 1985, p. 71)

La capacidad de una persona para consumir aire y transformarlo intracelularmente, incrementan las posibilidades de elaborar energía durante el requerimiento físico de alta intensidad y de larga duración, esta cualidad que tienen los seres vivos para utilizar de forma metabólica el oxígeno, se llama capacidad aeróbica, la cual, se expresa para fines comparativos en mililitros por minuto sobre kilogramo de peso corporal (ml. O₂/kg. /min.) (Martínez, 1985, p. 71)

Espirometría. La espirometría sirve para valorar pérdidas de la capacidad funcional respiratoria, para realizar el correcto control evolutivo de la mayoría de las patologías y alteraciones del aparato respiratorio (Marieb & Keller, 2017, p. 448). Según los parámetros interpretados por el equipo espirométrico, se observarán los resultados del tipo de alteración, que presente el individuo; véase en la tabla 2.

Tabla 3. Resultados de alteraciones pulmonares por espirometría (Castro & Zambrano, 2020, p. 270)

CVF	VEF1	VEF1/CVF	TIPO DE ALTERACIÓN
Disminuido	Disminuido	Normal	Restrictivo
Normal	Disminuido	Disminuido	Obstructivo con CFV normal
Disminuido	Disminuido	Disminuido	Obstructivo con CFV disminuido
Normal	Normal	Normal	Obstructivo mínimo

Frecuencia respiratoria. La frecuencia respiratoria es el volumen de oxígeno, que ingresa y desemboca de los pulmones por minuto, de tal manera, se expresa como ventilación alveolar, los centros bulbares conservan un rango de 12 a 15 respiraciones por minuto, que es el rango respiratorio normal en un adulto joven sano. (Costanzo, 2018, pp. 194 -195)

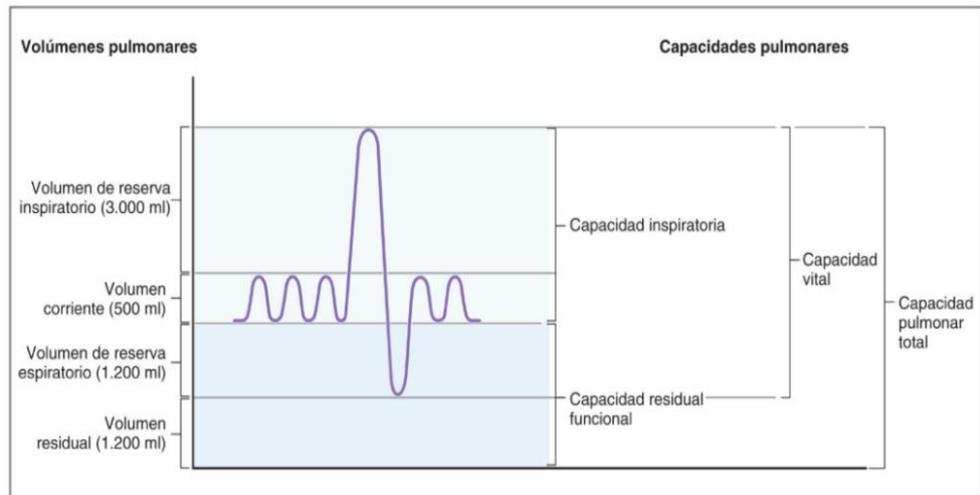


Figura 6. Representación Gráfica de los Volúmenes Pulmonares (Costanzo, 2018, fig. 5.2) [Figura]. Obtenido de: https://books.google.com.ec/books?id=H9zQDwAAQBAJ&lpg=PP1&pg=PA187&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.

1.5.1.11 Leyes de los gases

El intercambio gaseoso se lo puede interpretar mediante las siguientes leyes:

1.5.1.11.1 Ley de Boyle.

Según Vaquez (2021) la utilización de la ley de Boyle en el sistema respiratorio se debe en la inspiración cuando el diafragma se encoge, aumenta el volumen pulmonar; con el fin de mantener el resultado de la presión por el volumen constante, la presión del gas en los pulmones disminuye cuando acrecienta el volumen pulmonar; esta decreciente de la presión del gas es la fuerza impulsada para el flujo aéreo en los pulmones. (p. 205)

1.5.1.11.2 Ley de Dalton de las presiones parciales.

La ley de Dalton afirma: “la presión ejercida por una mezcla de gases que no reaccionan entre sí, es igual a la suma de las presiones parciales de cada uno de los componentes” (Daza, 2007, p. 77).

1.5.1.11.3 Ley de Henry de los gases disueltos.

La ley de Henry hace referencia a los gases disueltos en solución (p. ej., en la sangre). Tanto el oxígeno como el dióxido de carbono están disueltos en la sangre (una solución) en vía hacia y desde los pulmones. La ley de Henry se usa para convertir la presión parcial del gas en la fase líquida en la concentración del gas en la fase líquida por ejemplo en la sangre. (Costanzo, 2014, p. 205)

1.5.2 Covid-19

El Covid-19 se convirtió en la enfermedad infecciosa más nefasta y peligro del siglo XXI, provocando el deterioro de las capacidades respiratorias y las físicas del paciente, las cuales no solo se presenta en etapa aguda, sino también a los seis, ocho, diez o doce meses, de haber superado la patología. (Martínez-Pizarro, 2020, p. 296)

Aun cuando existen reportes de infecciones en todos los continentes y cientos de estudios sobre el Covid-19 es muy poco lo que se conoce sobre problemas a largo o mediano plazo, es importante trabajar de formar globalizada y obtener información actualizada sobre todo los mecanismos de acción y las secuelas que se vayan presentado en pacientes post Covid-19.

1.5.2.1 Definición.

El virus de tipo corona (CoV) es de una familia muy amplia, son responsables de causar diversas enfermedades; como lo son el resfriado común, o hasta síndromes más graves, como sucede con el coronavirus que ocasiona el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS-CoV) y el que causa del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV). (Organización Panamericana de la Salud, 2020)

1.5.2.2 Etiología.

Los coronavirus pertenecen a la subfamilia *Orthocoronavirinae* dentro de la familia Coronaviridae (orden *Nidovirales*). Esta subfamilia engloba cuatro géneros: *Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus*, *Gammacoronavirus* y

Deltacoronavirus, de acuerdo con su estructura genética. Los alfacoronavirus y betacoronavirus infectan solo a mamíferos y generalmente son responsables de infecciones respiratorias en humanos y gastroenteritis en animales. Hasta la existencia del SARS-CoV-2, se habían puntualizado seis coronavirus en seres humanos (HCoV-NL63, HCoV-229E, HCoV-OC43 y HKU1), que son consecuentes de un número importante de las infecciones leves del tracto respiratorio superior en personas adultas inmunocompetentes. (Maguiña Vargas et al., 2020, p. 126)

1.5.2.3 Fisiopatología.

El nuevo coronavirus imita casi el 80% de la secuencia genética de su antecesor SARS-CoV, y al igual que otros coronavirus muta de patogenia. Los coronavirus producen glucoproteínas transmembrana (proteínas de "pico") autorizan, que el virus se aglutine y entre en la célula objetivo. Las proteínas de pico en el SARS-CoV-2 distribuye muchas similitudes con las del SARS-CoV y se unen a los receptores de la enzima transformadora de angiotensina 2 de superficie (ACE2). (Maguiña Vargas et al., 2020, p. 12)

La proteína espiga del SARS-CoV-2 simula pegarse a ACE2 con mayor analogía que el SARS-CoV, lo que logra explicar su mayor transmisibilidad. ACE2 se manifiesta con un predominio imperial en los neumocitos tipo II, por otro lado, en las células epiteliales del tracto respiratorio superior y los enterocitos del intestino delgado. La replicación viral de ARN se patenta dentro de la célula objetivo, utilizando ARN polimerasa dependiente de ARN (rdRp). (Maguiña Vargas et al., 2020, p. 14)

1.5.2.4 Clínicas.

El tiempo de incubación se estima entre 4 a 7 días, pero el 95% de los casos fue de 12 días, de tal manera, basados en otros estudios de casos de Europa, podría ser de 2 a 14 días. La gran mayoría (80%) de los casos son asintomáticos (pueden ser contagiosos) o tienen cuadros leves con malestar general y tos ligera, mientras que el 15% hace un cuadro moderado con fiebre, tos seca persistente, fatiga, sin neumonía, y el 5% producen cuadros severos,

caracterizados por fiebre constante, tos, disnea severa, debido especialmente a la neumonía viral; daño cardiovascular, falla multiorgánica, y pueden fallecer entre 3 a 4% de los afectados. (Maguiña Vargas et al., 2020, párr. 15)

Una de las manifestaciones clínicas más importante es la hipoxia silente, ya que se define como insuficiencia respiratoria sin percepción de disnea, este signo ocurre comúnmente en las estancias hospitalarias (Carbajo et al., 2021, p. 15).

1.5.2.5 Mecanismo de transmisión humano-humano.

La evidencia científica actual propone que la transmisión del SARS-CoV-2 suscrita de tres formas distintas, la principal de ella y la que más incidencia presenta es la llegas por las vías aéreas en el momento de la inspiración, en el instante que ingresan las gotas y aerosoles exhalados por la persona infectada, las otras formas son: *transmisión por superficies contaminadas* (fómites), *transmisión vertical* (Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, 2021, p. 8)

Según MSCBS clasifica las partículas respiratorias en dos categorías según su tamaño: las *Gotas* son mayores o iguales a 5 micras y los *Aerosoles* son todos aquellos menores de 5 micras de diámetro, que al momento de estornudar, toser he incluso al hablar son producidas, y es el tamaño el que determina su comportamiento en el aire, las partículas superiores a 100 micras son consideradas como gotas balísticas las cuales desciende al piso gracias a la gravedad, a los pocos segundo de ser emitidas y pueden alcanzar distancias de hasta dos metros del locutor, impactando en las personas sanas infectándolas véase la figura 7. (2021, p. 8)

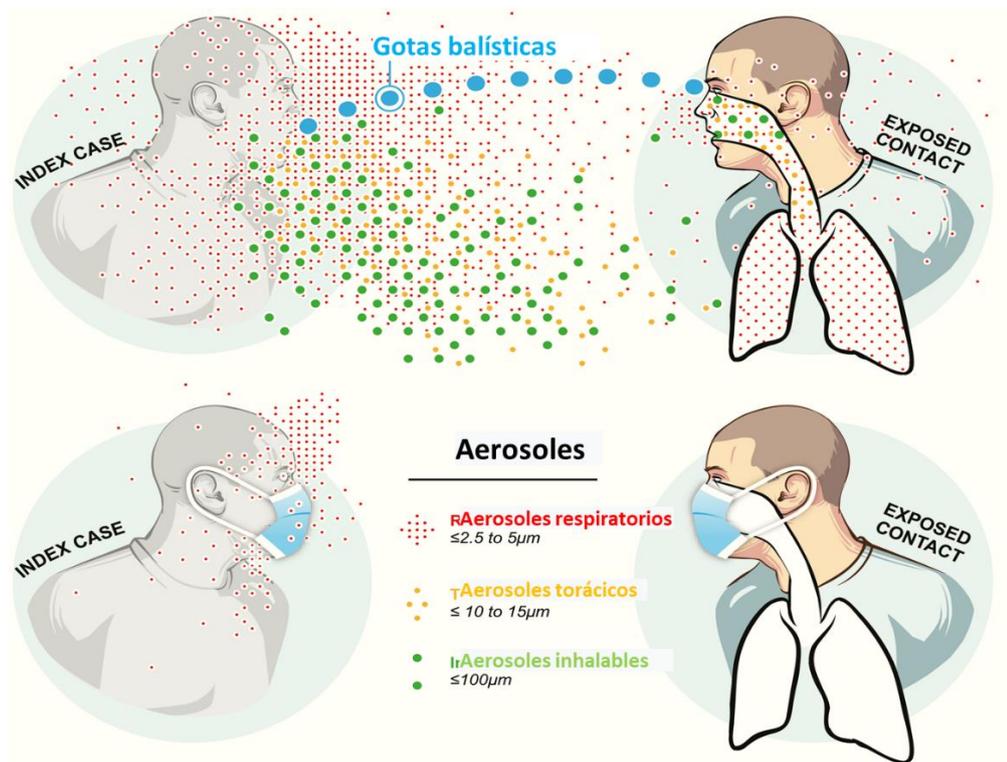


figura 7 Transferencia a corto alcance de las gotas balísticas y los aerosoles, y el impacto que tiene el uso de las mascarillas faciales como medida de control. [figura] (Milton, 2020, fig. 1) obtenida de: <https://doi.org/10.1093/jpids/piaa079>

la transferencia de las gotas y aerosoles en el contagio fue estudiada y en la figura 4 podemos observar como el uso de la mascarilla juega un papel importante como medida preventiva así lo refleja el estudio de Milton que nos refiere:

Emisión de secreciones respiratorias de diferentes tamaños por parte del caso índice (emisor) a un contacto expuesto (receptor) a una distancia inferior a dos metros, con y sin mascarilla. Puntos azules: gotas balísticas ($\geq 100 \mu\text{m}$); puntos verdes: aerosoles grandes ($>15 \mu\text{m}$ hasta $100 \mu\text{m}$); puntos naranjas: aerosoles intermedios ($>5 \mu\text{m}$ hasta $15 \mu\text{m}$); puntos rojos: aerosoles de pequeño tamaño ($\leq 5 \mu\text{m}$) Fuente: (Milton, 2020, párr. 6)

En la actualidad se conoce mejor el mecanismo de transmisión del virus, lo primero que hace es unirse a la enzima angiotensina-que convierte 2 (ACE2) para poder ingresar en las células humanas, la proteína serina-tipo 2

de la proteasa de la transmembrana proteína (TMPRSS2), esta se encuentra principalmente en las células pulmonares, el intestino, el páncreas y el epitelio bronquial, órganos dianas para Covid-19. (Thomas, 2020, párr. 1-2)

1.5.3 Fibrosis Pulmonar

1.5.3.1 Definición

Es una enfermedad aguda o crónica progresiva, que tiene como particularidad la reparación equivocada del epitelio alveolar colapsado; por la sobre activación de fibroblastos, evacuación alterada de colágeno y otros elementos de la matriz extracelular (MEC), afectando la capacidad respiratoria de los individuos. (Lechowicz et al., 2020, p. 5)

1.5.3.2 Etiología

La etiología de la fibrosis pulmonar es multifactorial e incluye la edad, el tabaquismo, la infección viral, la exposición a fármacos y la predisposición genética (Lechowicz et al., 2020, p. 5).

1.5.3.3 Fisiopatología

La fibrosis pulmonar y su presentación fisiopatológica, es ocasionada por pulmonía intersticial (UIP), de tal manera, es un desorden parenquimal crónico de los pulmones que se distingue por la pérdida de forma gradual con respecto a la función pulmonar, por la hiperplasia del fibroblasto y al exceso de sobreproducción del colágeno tipo I y IV, por lo cual se destruye el tejido pulmonar normal. (Naik & Moore, 2010, p. 1)

Esta compensación disfuncional se ocasiona por la pérdida de células alveolares tipo 1 y tipo 2 , la incitación de citoquinas proinflamatorias con un aumento de los linfocitos T (Th2) , la síntesis de factores profibróticos de citoquinas beta (TGF- β 1), desequilibrio en la regulación eicosanoide sesgando la igualdad hacia la síntesis de leucotrieno y lejos de la síntesis de prostaglandinas, decrecimiento de la activación del plasminógeno, el remplazo de fibrocitos derivados de la médula ósea, la aparición de la transición epitelial-mesenquimal, la proliferación de fibroblastos, la transformación de estos fibroblastos a músculo liso que producen

miofibroblastos, y finalmente, la evacuación de abundante matriz extracelular y el incremento exagerado de colágeno Tipo I y IV. Lamentablemente, la fibrosis pulmonar continuará llevando una alta morbilidad y mortalidad, con los tiempos de supervivencia medianos de 3 años desde la época de la diagnosis. (Naik & Moore, 2010, pp. 1-2)

1.5.3.4 Manifestaciones Clínicas

La fibrosis pulmonar se muestra con los siguientes síntomas: tos seca, fatiga y disnea. Los enfermos pueden perder peso y su condición física se desmejora. Por lo tanto, las personas que sufren de este trastorno podrían perder su fuente de ingresos y su calidad de vida retrocede sistemáticamente. El tratamiento de la Covid-19 y otras afecciones coronavirales, no puede excluir la preservación o el tratamiento de la fibrosis pulmonar para proveer un pronóstico remoto satisfactorio. (Lechowicz et al., 2020, p. 5)

1.5.4 Valoración fisioterapéutica

La espirometría sirve para valorar pérdidas de la capacidad funcional respiratoria, esta herramienta permite identificar el estado actual del paciente, realizar un seguimiento a su evolución y plantear objetivos reales a corto y largo plazo (Marieb & Keller, 2017, p. 448).

La inspección dinámica nos ayudó a ejecutar una evaluación del ciclo respiratorio dentro de las cuales se incluye la frecuencia, ritmo, amplitud y simetría; como los movimientos de inspiración y espiración; dentro de las alteraciones anormales detectamos la frecuencia respiratoria, de tal manera, incluyen (batipnea, taquipnea, polipnea y bradipnea) y trastornos del ritmo respiratorio. (Báez et al., 2016, pp. 48-49)

1.5.5 Tratamiento farmacológico con broncodilator

Los broncodilatadores pertenecen a un grupo de fármacos, los cuales ayudan a relajar los músculos, que intervienen en la mecánica respiratoria, de esta manera, facilitando la respiración; cabe mencionar, que cada broncodilatador es distinto, por su composición química y la eficacia con la

que actúa, por otro lado, dura en base al efecto en la cual se quiere lograr; su dosificación puede variar, por ejemplo: el salbutamol (*Airmax*), la cual es un agonista beta2, es decir de alivio rápido para la dificultad respiratoria, se lo suministra cada 12 horas, mientras que el tiotropio (*Spiriva*), es un anticolinérgico, de tal manera, se suministra cada 24 horas. (American Thoracic Society, 2013, p. 3)

1.5.6 Rehabilitación pulmonar

En el informe de Arbillaga et al. realizado en marzo de 2020 por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica se indican un conjunto de estrategias de fisioterapia respiratoria según la fase en la que se encuentre el paciente. (Martínez-Pizarro, 2020, p. 296)

Las maniobras en pacientes hospitalizados; son todas aquellas que permiten el incremento del flujo espiratorio de las cuales pueden ser activas (acciones hechas solo por el paciente donde el fisioterapeuta solo guía) o asistidas (interviene el profesional para lograr una mejor ejecución, el entrenamiento de la musculatura respiratoria, el uso de técnicas instrumentales como el inspirómetro (de flujo o el de volumen) por incentivo; debemos tener claro que debido al riesgo, a priori, se recomienda analizarán caso por caso, identificando los riesgos/beneficios. (Martínez-Pizarro, 2020, p. 296)

En la fase de alta hospitalaria las intervenciones fundamentales en este ámbito se basan en: educación al paciente, ejercicio aeróbico comenzando con una intensidad y duración baja y aumentar gradualmente; ejercicios de fuerza empezando con 1 a 3 agrupación de músculos, con repeticiones que irán de 8 a 12 y la frecuencia sería de 2 a 3 sesiones semanales durante un período mínimo de 6 semanas, aumentando de un 5% a un 10% la carga a la semana; entrenamiento, las técnicas que permiten el drenaje de secreciones y ventilatorias; el objetivo principal será el de movilizar el tórax, reeducar el patrón respiratorio, mejorar la ventilación y favorecer el drenaje de las secreciones. (Martínez-Pizarro, 2020, p. 296)

1.5.6.1 Técnicas Instrumentales.

Con dispositivos de uso “estrictamente personal”, como el incentivador inspiratorio volumétrico y el inspirómetro de flujo (triflow) (Rodríguez-Núñez et al., 2020, p. 30).

1.5.6.2 Técnicas manuales.

Como la reeducación diafragmática y las técnicas de asistencia de tos deben realizarse bajo estrictas medidas de bioseguridad para evitar la dispersión de partículas de saliva o secreción bronquial, considerando de manera racional las necesidades particulares de cada paciente (riesgo/beneficio). (Rodríguez-Núñez et al., 2020, p. 30)

1.5.6.3 Ejercicios Respiratorios

Los ejercicios respiratorios estarán enfocados a contrarrestar las secuelas que conllevan padecer Covid-19 en pacientes graves que tuvieron una larga estadía en el área UCI debido al largo periodo de inmovilización y muchas horas en decúbito, los objetivos serán tratar la debilidad muscular respiratoria, mejorar la sensación de disnea, reeducar el patrón respiratorio y la calidad de vida. (Martínez-Pizarro, 2020, p. 296)

Debemos tener presente que la fisioterapia, así como la rehabilitación física de forma global, no es recomendada en etapa temprana en pacientes Covid-19; debido a que padecen de una intolerancia al ejercicio, con una rápida desaturación (Kiekens et al., 2020, p. 325). Los expertos en rehabilitación pulmonar en adultos con Covid-19 recomiendan en base a su experiencia en el manejo en la primera línea y su revisión en la literatura tener en cuenta los siguientes puntos:

- En los pacientes encamados la rehabilitación pulmonar disminuirá los síntomas de disnea depresión y aislamiento por ende mejorará las funciones física y calidad de vida.
- Los pacientes con pronóstico grave o crónicos que no han sido estabilizados no se recomienda la fisioterapia respiratoria.

- Evaluar y monitorizar el progreso durante todo el proceso de intervención fisioterapeuta.
- El uso de equipo de protección de alto grado médico, siguiendo las normas de bioseguridad más actuales. (Martínez-Pizarro, 2020, p. 296)

Los parámetros que se han establecido para la estancia hospitalaria una vez salido del área UCI estará estrechamente relacionada con el tiempo de ingreso y el destete de la VM, dado que los pacientes pueden estar inestables por varios días después de ser transferidos de área de cuidados intensivos al área clínica, donde se deberá tomar en cuenta la temperatura corporal, frecuencia respiratoria y la saturación de oxígeno, por lo tanto se recomienda que si el paciente hospitalizados permanece 3 semanas en UCI, o 3 semanas en área clínica médica por fase aguda, deberá realizar 3 semanas de rehabilitación. (Kiekens et al., 2020, p. 325)

1.5.6.4 Entrenamiento de los Músculos Respiratorios.

El objetivo principal es restablecer el patrón ventilatorio y el volumen pulmonar; al buscar el principio de la bio-adaptabilidad de la musculatura pulmonar, porque así como ocurre en los entrenamientos que buscan incrementar la velocidad de las piernas en los deportistas ; también se puede trabajar de forma específica la musculatura inspiratoria y espiratoria, ya que se ha demostrado que se mejora la fuerza y resistencia, por lo cual, conlleva aumentar el volumen y el flujo pulmonar; provocando una disminución de la disnea y mejorando la capacidad funcional respiratoria. (Güell Rous et al., 2014, p. 335)

1.5.6.5 Técnica de Reeducción Respiratoria.

Su objetivo es fomentar el ahorro energético, prevenir deformaciones, corregir la alteración del patrón respiratorio, que es una consecuencia, que se observa en los pacientes con problemas obstructivos, para ello la fisioterapia se enfocará en la adaptación y recuperación de dicho patrón, debemos tener en cuenta que, a pesar de los beneficios de esta técnica, jamás se deberá dejar de monitorizar la frecuencia cardíaca y la SatO₂ debido a que el trabajo

del músculo diafragmático y la mecánica respiratoria puede elevar la sensación de disnea y la hipoxia. Para al menos controlar tales eventos podemos usar diferentes técnicas. (Güell Rous et al., 2014, p. 335)

Respiración labios fruncidos. Tiene como finalidad reestablecer el patrón ventilatorio y disminuir la sensación de hipoxia silente, producida por la ansiedad generada por el encamamiento prolongando, esta técnica facilita la recuperación de la hiperventilación y la disnea; a continuación, tenemos las siguientes indicaciones:

1. Tomar aire por la nariz de forma lenta.
2. Dejar de respirar por 2-3 segundos, si es posible.
3. Botar el aire lentamente por la boca con los labios juntos como dando un beso. (Güell Rous et al., 2014, pp. 337-338)

1.5.6.6 Respiración Diafragmática.

El principal propósito de esta técnica es ayudar al paciente a reclutar el mayor número de fibras contráctiles del musculo diafragmático; provocando una mejor expansión pulmonar, aumentando y/o mejorando la ventilación en la base pulmonar, procedimiento:

1. Realizar higiene de manos.
2. Sentar al enfermo con el fin de favorecer una expansión pulmonar óptima. o Colocar una mano sobre el tórax del paciente y la otra sobre el abdomen (justo por debajo de las costillas), para notar la elevación y descenso del diafragma.
3. Pedir al enfermo que inspire de forma lenta y profunda por la nariz desplazando el abdomen hacia fuera, a fin de conseguir una distribución óptima del aire en los alvéolos.
4. Animarle a que espire el aire a través de la boca con los labios fruncidos y contrayendo el abdomen.
5. Realizar este ejercicio durante un minuto, dejando descansar al paciente dos minutos antes de repetir el ciclo. (Memorial Sloan Kettering Cáncer Center, 2020, pp. 3-4)

Ejercicios de Expansión Torácica (Respiración Costal). Son ejercicios focalizados en las áreas superiores de la caja torácica, utilizando estímulos propioceptivos y activación de músculos accesorios como son el pectoral menor, serrato anterior y escalenos para lograr obtener una expansión más eficiente de estas áreas; se lo realiza acostado boca arriba y sentados, toma el máximo de aire por la nariz (el máximo que se pueda), lo mantiene durante 3 segundos aproximadamente, por último, regresando los codos a su posición inicial dejara salir lentamente el aire por la boca con los labios fruncidos (con la intención de dar un beso). (Salcedo, 2001, p. 43)

Inspirómetro de incentivo del tipo volumétrico. Estos dispositivos son utilizados para conseguir aumentar el volumen pulmonar por medio del incentivo visual, logrando animar al paciente a realizar inspiraciones más profundas y largas, se recomienda realizar los ejercicios bajo la supervisión de un fisioterapeuta respiratorio o personal debidamente capacitado, una vez dominado el aparato el paciente podrá utilizarlo de manera independiente y combinarlo a las técnicas anteriormente explicadas. (Quiles, Ríos, & Cayuela, 2020, p. 1)

No se recomienda el uso de inspirómetro de incentivo de flujo (triflow o también conocido como el de las 3 bolitas). Debido a la que produce una presión negativa innecesaria en el sistema respiratorio llegando a producir mayor daño del existente (Quiles et al., 2020, pp. 5)

Pasos por seguir para el correcto uso del inspirómetro de incentivo volumétrico:

1. El paciente estará sentado. con el inspirómetro lo más vertical.
2. Manos en el abdomen o tórax para percibir como se infla por el aire tomado (inspirar) sacar el aire (espirar) para sentir como se esconde.
3. Tomar aire (la mayor cantidad que se pueda) a través de la boquilla y tratar de manteniendo al indicador de flujo en la carita sonriente/flechas (dependiendo el modelo).

4. Sostener el aire 2-3 segundos, y finalmente por la boca se soltará lentamente con los labios fruncidos. Se lo deberá de hacer por la mañana y por la tarde, con respiraciones de 10 a 15 repeticiones. (Quiles et al., 2020, pp. 5-6)

1.6 Marco Conceptual

1.6.1 Espirometría

La espirometría sirve para valorar pérdidas de la capacidad funcional respiratoria, para realizar el correcto control evolutivo de la mayoría de las patologías y alteraciones del aparato respiratorio (Marieb & Keller, 2017, p. 448).

1.6.2 Cuestionario Saint George (SGRQ)

Es una herramienta utilizada para la calidad de vida relacionada con la salud aplicable en pacientes con enfermedad pulmonar intersticiales (EPI) relacionada con una baja tolerancia al ejercicio y disnea, mostrando ser un instrumento útil, válido y confiable (Capparelli et al., 2018).

Para realizar el correspondiente cálculo de puntuación del cuestionario de cada paciente se hace por subescalas: Para la escala de síntomas se suman los puntajes obtenidos de todos los reactivos de la parte 1, se dividen entre 662.5 y se multiplica por 100; en escala de actividades se suma el puntaje obtenido de la sección 2 y la sección 6, se divide entre 1,209.1 y se multiplica por 100; para la escala de impacto se calcula con la suma de los puntajes de las secciones 1,3,4,5 y 7, se divide entre 2,117.8 y se multiplica por 100, la suma de las tres categorías da como resultado el puntaje total y se lo divide entre 3,989.4 multiplicado por 100, el rango de puntuación va desde 0 hasta el 100 %, entre menor sea el porcentaje, mayor es la calidad de vida y viceversa, entre mayor sea, menor es la calidad de vida. (Estrada et al., 2000, p. 87)

1.6.3 Puntuación de Roth

Es una herramienta que se ha validado para cuantificar la gravedad de la disnea en pacientes por Covid-19, con una sensibilidad del 91% y una especificidad del 83%; por lo cual , el test radica en los siguientes parámetros: paso uno respirar hondo; paso dos contar lo más rápido posible del 1 al 30 en una sola respiración hasta quedarse sin aire en los pulmones, si el paciente tarda más de 7 segundos en contar, hace referencia con una saturación de oxígeno (SatO2) por debajo del 95% (leve); pero si el paciente realiza dos inspiraciones al contar en 7 segundos, se relaciona con una SatO2 por debajo del 90% (moderado), de igual manera; si el individuo llegara a contar por debajo de 10 , estaríamos hablando de una SatO2 del 85% (grave). (Berezin et al., 2021, pp. 3-4)

1.6.4 Pulsioxímetro

Es un dispositivo médico no invasivo, que permite medir de forma inmediata la saturación de oxígeno en sangre y el ritmo cardíaco (Cardozo et al., 2017, p. 217).

1.6.5 Tomografía Axial Computarizada

Es un procedimiento en donde se usa una computadora conectada a una máquina de rayos X, con el fin de proyectar y crear una serie de imágenes precisas del interior del cuerpo. Por consiguiente, las imágenes se toman desde diferentes ángulos y se usan para crear vistas tridimensionales (3D) de los tejidos y órganos. (Instituto Nacional del Cáncer, 2011)

1.6.6 Hematosis

Del griego *αἱμάτωσις*: *haimátōsis* lo cual significa cambio en sangre. En fisiología hace referencia a la oxigenación de la sangre (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2021).

1.6.7 Disnea

Este es un síntoma que se describe como la dificultad de respirar, deficiencia de la respiración, reducción de la respiración o falta de aire que manifiesta la persona (Muñoz, 2010, p. 291).

1.6.8 Calidad de Vida

Es la evaluación subjetiva (del paciente) sobre su estado de salud (Urzúa & Caqueo, 2012, p. 62).

1.7 Marco Legal

El marco legal es el agrupado de normas, leyes, legislaciones y reglamentos, que existe en un sistema social que normalizan los aspectos éticos y conductuales de un país. De tal manera, el presente trabajo de investigación está relacionado con la salud, estas leyes contribuyen a que se respete los derechos de los pacientes para una atención integral, óptima con calidad y calidez para una mejora en su enfermedad o patología.

Constitución Nacional de la República del Ecuador

Según la Constitución Nacional de la República del Ecuador, en el Título II Derechos. Capítulo primero, principios de aplicación de los derechos. Sección séptima Salud.

Art.32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. (CRE, 2020, p. 23)

La finalidad de esta ley consiste en la atención prioritaria al individuo sin discriminación de ningún tipo; de esta manera, mejorando la accesibilidad, preservando la equidad, aumentando la información al ciudadano, mejorando el trato mediante la atención personalizada y potenciando los mecanismos para conocer la opinión de los usuarios.

Art. 359. El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social. (2020, p. 226)

Este artículo hace referencia a la responsabilidad del estado de implementar los mecanismos para desarrollar un mejor sistema de salud.

Art. 363.- El Estado será responsable de:

1. Formular políticas públicas que garanticen la promoción, prevención, curación, rehabilitación y atención integral en salud y fomentar prácticas saludables en los ámbitos familiar, laboral y comunitario.

2. Universalizar la atención en salud, mejorar permanentemente la calidad y ampliar la cobertura.

3. Fortalecer los servicios estatales de salud, incorporar el talento humano y proporcionar la infraestructura física y el equipamiento a las instituciones públicas de salud.

4. Garantizar las prácticas de salud ancestral y alternativa mediante el reconocimiento, respeto y promoción del uso de sus conocimientos, medicinas e instrumentos.

5. Brindar cuidado especializado a los grupos de atención prioritaria establecidos en la Constitución.

6. Asegurar acciones y servicios de salud sexual y de salud reproductiva, y garantizar la salud integral y la vida de las mujeres, en especial durante el embarazo, parto y postparto.

7. Garantizar la disponibilidad y acceso a medicamentos de calidad, seguros y eficaces, regular su comercialización y promover la producción nacional y la utilización de medicamentos genéricos que respondan a las necesidades epidemiológicas de la población. En el

acceso a medicamentos, los intereses de la salud pública prevalecerán sobre los económicos y comerciales.

8. Promover el desarrollo integral del personal de salud. (2020, pp. 227-228)

A través de la revisión de estas normativas se ampara los derechos de los usuarios, en cuanto a los servicios de salud para recibir una atención integral.

Título I: Del Derecho a la Salud y su Protección

Art. 1. La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético. (Constitución Nacional de la República del Ecuador, 2019, p. 1)

Art. 2. Todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud para la ejecución de las actividades relacionadas con la salud se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas establecidas por la autoridad sanitaria nacional.

Art. 3. La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables. (2019, p. 2)

Estas pautas adjudican una orientación para la correcta atención de los profesionales de salud, de tal manera, les permitirán ejercer sus actividades de manera laboriosa y que sobre todo les garantice una atención de calidad para sus pacientes.

FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La fisioterapia respiratoria aplicada en los pacientes con fibrosis pulmonar logra aportar a la reeducación, reclutamiento de los músculos inspiratorios y por ende mejora la capacidad funcional respiratoria, disnea y calidad de vida.

IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

1.8 Variable independiente

Fisioterapia respiratoria

1.9 Variable dependiente

- Capacidad funcional respiratoria
- Hipoxia Siliente por Covid-19
- Disnea
- Calidad de vida
- Fibrosis pulmonar por Covid-19

1.10 Variables intervinientes

- Edad
- Sexo
- IMC

1.11 Operacionalización de las Variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Fisioterapia respiratoria	Es una intervención integral basada en una evaluación exhaustiva del paciente, seguida de terapias adaptadas al paciente que incluyen, entre otros, entrenamientos con ejercicios, educación y cambios de comportamientos, diseñado para mejorar la condición física de las personas. (Wang et al., 2020, p.769)	Fisioterapia respiratoria convencional	Flujo pulmonar	Espirómetro digital portátil Contec B70
		Fisioterapia respiratoria propuesta	Volumen pulmonar	Espirómetro digital portátil Contec B70
Fibrosis Pulmonar por Covid-19	Es una enfermedad aguda o crónica progresiva, que tiene como particularidad la reparación equivocada del epitelio alveolar colapsado (Lechowicz et al., 2020, p. 5).	Capacidad funcional respiratoria	CVF FEV1 CVF/FEV1	Espirómetro digital portátil Contec B70
		Hipoxia silente por Covid-19	Saturación de oxígeno en sangre arterial	Oxipulsímetro
		Calidad de vida	Síntomas Actividades Impacto	Cuestionario de Saint George
		Disnea	Grado de Disnea	Puntuación de Roth

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.12 Justificación de la Elección del Diseño

El presente estudio posee un enfoque cuantitativo, ya que como menciona Hernández, Fernández y Baptista (2014) se busca medir el fenómeno en cuestión utilizando la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y obtener los resultados a través del análisis estadístico, con el fin de determinar pautas de comportamiento y probar teorías (p.4).

1.12.1 Alcance de la Investigación

El alcance del estudio es de tipo explicativo, por lo que describe y relaciona conceptos previamente establecidos, con el fin de responder a la causa de un evento, fenómeno o suceso (Andrade, Cabezas, & Torres, 2018, p. 69). La argumentación del presente estudio pretende demostrar los efectos de una causa o variable independiente como la fisioterapia respiratoria en todas sus dimensiones, sobre la diversas consecuentes como: capacidad funcional respiratoria, hipoxia Siliente, calidad de vida, disnea, fibrosis pulmonar.

1.12.2 Diseño de la Investigación

El diseño del estudio es experimental, se intervendrá dos grupos de pacientes; el primer grupo "P" o grupo experimental, se le aplicará el tratamiento de fisioterapia respiratoria propuesta: técnicas de expansión torácica, activación muscular y utilización del ejercitador respiratorio o espirómetro de incentivo volumétrico, mientras que el grupo "C" o grupo control se aplicará fisioterapia respiratoria convencional (preexistente); farmacológico y uso del ejercitador respiratorio (*triflow*) o también llamado espirómetro de incentivo de flujo. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 129)

El tipo del presente estudio es causi-experimental, los pacientes que lleguen al área clínica Covid-19 son aquellos que lograron salir de UCI, por lo

que, nuestro grupo de intervención no es asignado mediante emparejamiento o de forma aleatoria, sino que, está conformado por grupos intactos que surgen de forma íntegra del área de cuidados intensivos. (Hernández et al., 2014, p. 151)

1.12.3 Según la Planificación

El estudio es prospectivo, tomando como referencia datos primarios que serán obtenidos por el investigador. Se recabará información referente a las variables dependientes de los participantes del estudio; estos últimos previamente seleccionados por un muestreo.

Según el número de ocasiones que se miden las variables, el estudio es longitudinal de evolución de grupo, donde se realizará mediciones más de una vez y se examinarán cambios a través del tiempo en subpoblaciones o grupos específicos, de tal manera vinculados de alguna manera o identificados por una característica en común. (Hernández et al, 2014, p.160).

1.13 Población y Muestra

El presente estudio de investigación fue realizado en el periodo junio-agosto del 2021; nuestra unidad de interés, fueron todos los pacientes del área clínica Covid del HTMC, la población fueron aquellos sujetos, que se hallaban laboralmente activos o se encontraban afiliados al IESS, y que, además, salieron positivo a Covid-19, con una carga viral moderada o grave; el número de individuos promedio al mes es de 30 pacientes; como el trabajo se realizó dos meses; la población total fue de 60 personas. Posterior al proceso de selección por medio de los criterios de inclusión y exclusión; se realizará la delimitación estadísticamente representativa, para realizar el plan de tratamiento en los pacientes idóneos (Hernández et al., 2014, p. 174). La muestra fue de 20 individuos.

1.13.1 Criterios de Inclusión

- Negativo a Covid-19.
- Haber ingresado a la sala UCI.
- Autorización médica para la intervención fisioterapéutica.

- Ser pacientes del área clínica Covid del HTMC con fibrosis pulmonar.

1.13.2 Criterios de Exclusión

- No firmar el consentimiento informado.
- Pacientes con cardiopatías graves inestables.
- Pacientes hemodinámicamente inestables.
- Procesos quirúrgicos del sistema pulmonar.
- Pacientes con enfermedades catastróficas.
- Pacientes con ventilación mecánica invasiva.

1.14 Técnicas e Instrumentos de Recogida de Datos

1.14.1 Técnicas Para la Recolección de Datos

1.14.1.1 Observación.

Recopilación de datos de los participantes sobre las variables ya mencionadas, a través de los resultados obtenidos mediante la aplicación del instrumento como: historia clínica, espirometría, pulsioximetría digital y el puntaje de Roth.

1.14.1.2 Encuesta.

A través del Cuestionario Respiratorio de Saint George (CRSG), el cual permite medir los cambios provocados por la intervención; mediante una serie de preguntas que deberá contestar el paciente. (Véase anexo. 1)

1.14.1.3 Documental.

Consiste en la recolección de datos estadísticos, pero en un formato documental; donde se selecciona y se recolecta información a través de la lectura, que permite realizar un análisis por medio de la investigación de tipo exploratorio; con el fin de poder interpretar los resultados y ejecutar el proyecto de investigación. (Andrade et al., 2018, p. 70)

1.14.1.4 *Estadística.*

Permite adquirir herramientas de análisis, descripción y presentación de datos; en la selección de técnicas que más se aplican al presente trabajo se utilizó el Riesgo Relativo (RR), la cual es una medida que permite disponer en términos relativos la existencia en forma probabilística de que ocurra un evento en un grupo manipulado por el investigador y que este mismo suceso se replique en un grupo sin manipulación. (Mendivelso & Rodríguez, 2019, p. 73)

Por otro lado, se empleó la prueba Chi Cuadrado (X^2) la cual determina la distribución de los datos dentro de sus características, donde se tomará valores entre 0 hasta el infinito; sin hacer uso de valores negativos, ya que esta representa la suma de valores elevados al cuadrado. (Mendivelso & Rodríguez, 2018, p. 93)

1.14.2 Instrumentos Para la Recolección de Datos

Dada la naturaleza y enfoque del presente estudio se usará en primera instancia una ficha médica, encuesta; donde las preguntas pueden ser contestadas por los pacientes o su representate legal, de tal manera es un instrumento fundamental para la obtención de datos.

1.14.2.1 *Pulsioxímetro.*

Es un dispositivo médico no invasivo, que permite medir de forma inmediata la saturación de oxígeno en sangre y el ritmo cardíaco (Cardozo et al., 2017, p. 217) para su trazabilidad el equipo utilizado; es de manufactura K&I Equipos Médicos LLC., New York – USA con Registro Sanitario N°: 10318-DME-1020, lote: M0302016, código: KI-100BL número de serie 7862130420645.

1.14.2.2 *Espirometría.*

Es una prueba de oro que sirve para valorar la función pulmonar, que permite el diagnóstico de alteraciones respiratorias (Rivero, 2019, p. 77)

Declaración de instrumentos

- **Espirómetro digital CONTEC**

Modelo: SP70B

SN: 21030200031

Certificación ISO: 9001

- **Filtro para espirómetro**

Modelo: Mir medical

Registro Sanitario: 994-DME-0920

- **Clip nasal descartable**

Modelo: Mir medical

Registro Sanitario: 994-DME-0920

- **Boquilla para espirómetro descartable (cilindro)**

Modelo: Mir medical

Registro Sanitario: 913-MIR-002

- **Inspirómetro Volumétrico (incentivador)**

Modelo: Voldyne 5000

SN: 8884719009

1.14.2.3 Cuestionario Saint George (SGRQ).

Es una herramienta utilizada para la calidad de vida relacionada con la salud aplicable en pacientes con enfermedad pulmonar intersticiales (EPI) relacionada con una baja tolerancia al ejercicio y disnea (Véase anexo 1), mostrando ser un instrumento útil, válido y confiable (Capparelli et al., 2018).

1.14.2.4 *Puntuación de Roth.*

Es una herramienta que se ha validado para cuantificar la gravedad de la disnea en pacientes por Covid-19, con una sensibilidad del 91% y una especificidad del 83% (Berezin et al., 2021, pp. 3-4).

1.14.2.5 *Historia Clínica.*

Relación de los datos con significación médica referentes a un enfermo, al tratamiento a que se lo somete y a la evolución de su enfermedad (RAE, 2021). Véase en anexo 3.

1.14.2.6 *TAC de Pulmón.*

Con el fin de evidenciar la situación en la cual los pacientes se encontraban comprometidos a nivel pulmonar, se obtuvieron una serie de imágenes del cuerpo (Véase anexo 6), de la base de datos de imagenología del Hospital IESS.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En el presente estudio una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión a nuestra población objetivo, se obtuvo un total de 20 individuos que, mediante las herramientas de medición correspondientes y el análisis posterior se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4. Frecuencia de Sexo según intervalos de edad

	Femenino		Masculino		Total	
	n°	%	n°	%	n°	%
30-34	1	5%		0%	1	5%
35-39	1	5%		0%	1	5%
45-49	1	5%	6	30%	7	35%
50-54	1	5%	4	20%	5	25%
55-59		0%	1	5%	1	5%
60-64	1	5%		0%	1	5%
65-69	1	5%	1	5%	2	10%
70-75		0%	2	10%	2	10%
Total general	6	30%	14	70%	20	100%

Fuente: Elaborado por Davis Guzmán y Willy Ruíz

Nota tabla 4: El sexo de predominio en el grupo de estudio es el masculino con un 70% (n=14), mientras que el femenino se presenta en un 30% (n=6), se muestra como rango de edad más frecuentes, a las edades comprendidas entre los 45 a los 49 años con un 35% (n=7) seguido del rango de 50 a 54 años siendo el 25% (n=5). Mientras que la distribución de la edad en las mujeres fue con una mínima de 33, media de 52 y máxima de 65 años, en el caso de los hombres hay mayor amplitud entre el rango de edades siendo la mínima de 45, la media de 51 y la máxima de 72 años, se presenta este último como el grupo etario más longevo.

Tabla 5. Intervalos de IMC según Sexo

	Femenino		Masculino		Total n°	Total %
	n°	%	n°	%		
Normal 18,5 - 24,9		0%	6	30%	6	30%
Sobrepeso 25 - 29,9	3	15%	8	40%	11	55%
Obesidad Grado I 30 - 34,9	3	15%		0%	3	15%
Total general	6	30%	14	70%	20	100%

Fuente: Elaborado por Davis Guzmán y Willy Ruíz

Nota tabla 5: La antropometría recolectada arroja que el rango de IMC con mayor frecuencia es el Sobrepeso (IMC 25 - 29,9) en un 55% (n=11), seguido de un IMC adecuado (IMC 18,5 - 24,9) en un 30% (n=6) siendo la última categoría en presentarse la Obesidad Grado I (IMC 30 - 34,9) con un 15% (n=3). La distribución del IMC se muestra con una mínima de 21, una media de 25 y una máxima de 32, de tal forma que la mayoría de la población se presentó en un rango de IMC de 21 a 29, ubicándose estos rangos entre la Normalidad y el Sobrepeso.

Tabla 6. Capacidad Funcional Respiratoria Valoración

			Valoración Inicial		Posterior a Fisioterapia		Seguimiento		
			n°	%	n°	%	n°	%	
Capacidad Funcional Respiratoria	Saturación	Saturación Normal	0	0%	10	100%	0	0%	
		Hipoxia Leve	9	45%	0	0%	7	70%	
		Hipoxia Moderada	10	50%	0	0%	3	30%	
		Hipoxia Grave	1	5%	0	0%	0	0%	
	TOTAL			20	100%	10	100%	10	100%
	Capacidad Vital Forzada (CVF)	Aumentada CVF	0	0%	0	0%	0	0%	
		Normal CVF	0	0%	8	80%	0	0%	
		Disminuida CVF	20	100%	2	20%	10	100%	
		TOTAL			20	100%	10	100%	10
	Volumen Espiratorio Forzado 1 seg. (VEF1)	Aumentada VEF1	0	0%	0	0%	0	0%	
Normal VEF1		2	10%	9	90%	0	0%		
Disminuida VEF1		18	90%	1	10%	10	100%		
TOTAL			20	100%	10	100%	10	100%	
Interpretación VEF1 / CVF	Aumentada VEF1 / CVF	0	0%	0	0%	0	0%		
	Normal VEF1 / CVF	19	95%	10	100%	10	100%		
	Disminuida VEF1 / CVF	1	5%	0	0%	0	0%		
	TOTAL			20	100%	10	100%	10	100%
Patrón Espirométrico	Normal	0	0%	8	80%	0	0%		
	Obstrutivo	1	5%	0	0%	0	0%		
	Restrictivo	19	95%	2	20%	10	100%		
	Mixto	0	0%	0	0%	0	0%		
	TOTAL			20	100%	10	100%	10	100%

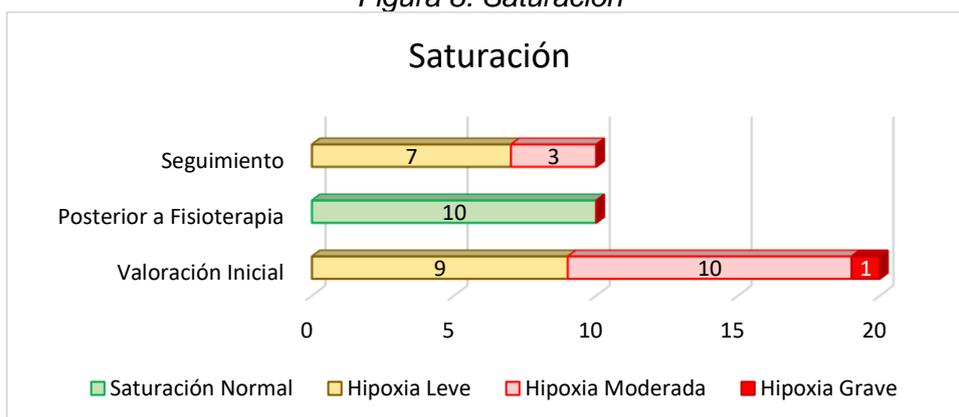
Fuente: Elaborado por Davis Guzmán y Willy Ruíz

Nota tabla 6: Se realizó una valoración inicial de la capacidad funcional respiratoria, las manifestaciones clínicas relacionadas y la valoración de TAC de pulmón de los pacientes del estudio, posteriormente se efectúa un plan de Fisioterapia adecuado para el 50% (n=10)

de la población, siendo estos el grupo de intervención, mientras que el otro 50% (n=10) se les hace un seguimiento, tomando el papel de grupo de control.

Finalizado el tiempo programado de fisioterapia y de seguimiento, se realizó una valoración subsecuente de las características estudiadas en la población, obteniéndose los siguientes datos:

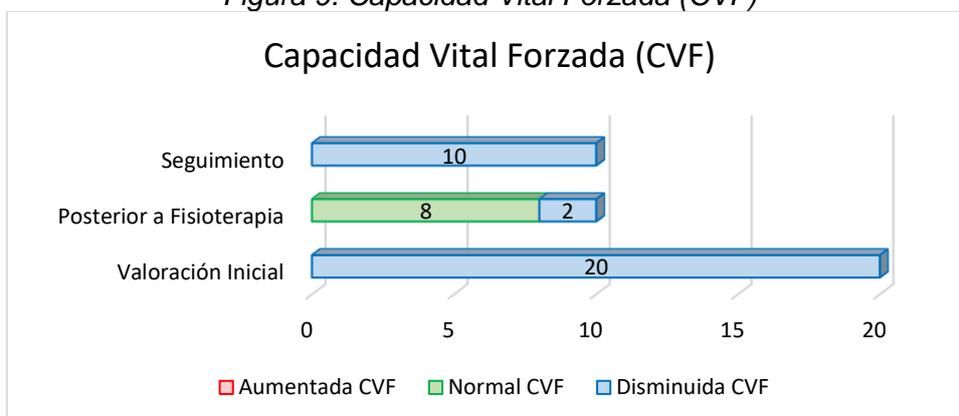
Figura 8. Saturación



Fuente: Elaborado por Davis Guzmán y Willy Ruíz

Nota Fig. 8: La Capacidad Funcional Respiratoria se estudió mediante la saturación de oxígeno y la valoración espirométrica. Donde la Saturación fue; en la Valoración Inicial; mostrando valores de Hipoxia Leve en un 45% (n=9), Hipoxia Moderada en un 50% (n=10) e Hipoxia Grave en el 5% (n=1), por otro lado, en el grupo que se realizó la fisioterapia la saturación fue normal en un 100% (n=10) sin presentarse alteraciones, mientras que en el grupo de seguimiento se presentó Hipoxia Leve en 70% (n=7) e Hipoxia Moderada en un 30% (n=3).

Figura 9. Capacidad Vital Forzada (CVF)

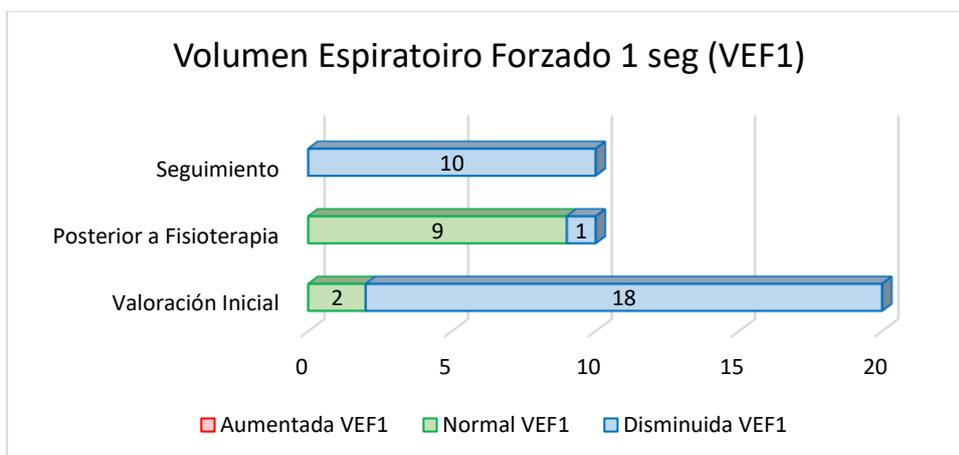


Fuente: Elaborado por Davis Guzmán y Willy Ruíz

Nota Fig. 9: La Capacidad Vital Forzada (CVF) se presentó; en la Valoración Inicial Disminuida en una 100% (n=20) de los pacientes, en el grupo de intervención se presentó

Normal en un 80% (n=8) y Disminuido en un 20% (n=2), mientras que en el grupo de Seguimiento permaneció disminuida en un 100% (n=10).

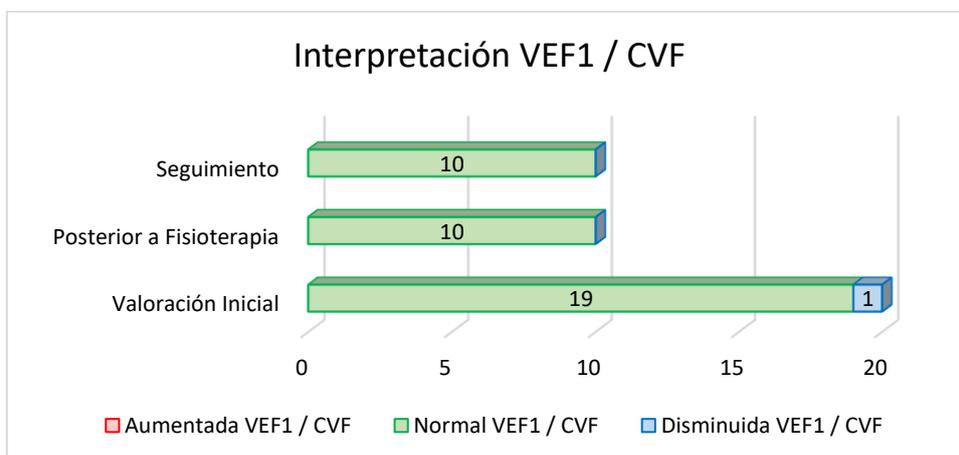
Figura 10. Volumen Espiratorio Forzado 1 segundo (VEF1)



Fuente: Elaborado por Davis Guzmán y Willy Ruíz

Nota Fig. 10: El Volumen Espiratorio Forzado en un segundo (VEF1) fue Normal en la Valoración Inicial en un 10% (n=2) y Disminuido en el 90% (n=18). En el grupo que se efectuó la fisioterapia se presentó Normal en un 90% (n=9) y Disminuido en un 10% (n=1), mientras que en grupo de Seguimiento se presentó Disminuido el VEF1 en un 100% (n=10).

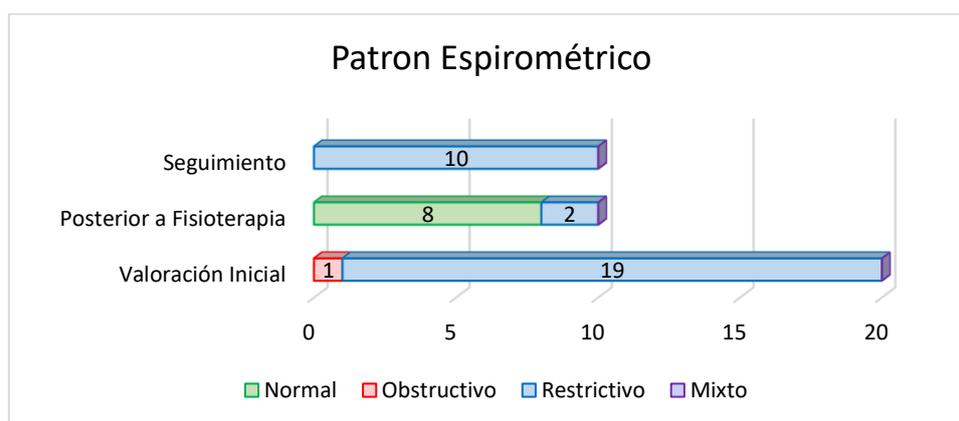
Figura 11. Interpretación VEF1 / CVF



Fuente: Elaborado por Davis Guzmán y Willy Ruíz

Nota Fig. 11: La Interpretación de la VEF1 / CVF en la Valoración Inicial fue Normal en un 95% (n=19) y Disminuida en un 5% (n=1) y tanto en el grupo de intervención como en el grupo de control fue Normal en 100% (n=10) respectivamente.

Figura 12. Patrón Espirométrico



Fuente: Elaborado por Davis Guzmán y Willy Ruíz

Nota Fig. 12: El Patrón Espirométrico, en la Valoración Inicial fue Restrictivo en un 95% (n=19) y Obstructivo en un 5% (n=1). En el grupo de Intervención fue Normal en un 80% (n=8) y Restrictivo en un 20% (n=2). Mientras que en el grupo de seguimiento se presentó Restrictivo en un 100% (n=10).

Las características clínicas valoradas en los pacientes del presente estudio fueron; la disnea, mediante la puntuación de *Roth*, y la calidad de vida, mediante el *St. George Respiratory Questionnaire* (SGRQ) donde se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 7. Característica Clínicas

			Valoración Inicial		Posterior a Fisioterapia		Seguimiento	
			n°	%	n°	%	n°	%
Característica Clínicas	Disnea	Fisiológica	0	0%	6	60%	1	10%
		Leve	0	0%	2	20%	0	0%
		Moderada	1	5%	2	20%	8	80%
		Grave	19	95%	0	0%	1	10%
		TOTAL	20	100%	10	100%	10	100%
	SGRQ (calidad de Vida)	Buena	0	0%	8	80%	0	0%
		Moderada	6	30%	2	20%	6	60%
		Mala	14	70%	0	0%	4	40%
		TOTAL	20	100%	10	100%	10	100%

Fuente: Elaborado por Davis Guzmán y Willy Ruíz

Nota: La Disnea en la Valoración Inicial del grupo de estudio se presentó; Moderada en un 5% (n=2) y Grave en un 95% (n=18). Posterior a la Fisioterapia la Disnea fue Fisiológica en un 60% (n=6), Leve en un 20% (n=2) y Moderada en el 20% (n=2). Por otro lado, en el grupo de control la Disnea fue Fisiológica en un 10% (n=1), Moderada en un 80% (n=8) y Grave en un 10% (n=1). Mientras que en el test de SGRQ en la valoración inicial mostro una calidad de vida Moderada en un 30% (n=6) y Mala en un 70% (n=14). En el grupo que se aplicó la fisioterapia la calidad de vida fue Buena en un 80% (n=8) y Moderada en un 20% (n=2). Por otro lado, en el grupo de Seguimiento la calidad de vida fue Moderada en un 60% (n=6) y Mala en un Seguimiento 40% (n=4).

La valoración imagenológica fue recopilada de los informes de TAC de Pulmón iniciales y subsecuentes, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 8. Valoración Imagenología

			Valoración Inicial		Posterior a Fisioterapia		Seguimiento	
			n°	%	n°	%	n°	%
Imagenología	TAC de Pulmón	Fase Leve	0	0%	8	80%	0	0%
		Fase Moderada	13	65%	2	20%	7	70%
		Fase Grave	7	35%	0	0%	3	30%
	TOTAL		20	100%	10	100%	10	100%

Fuente: Elaborado por Davis Guzmán y Willy Ruíz

Nota: La TAC Pulmonar en una Valoración Inicial presento una Fase Moderada en un 65% (n=13) y una Fase Grave en el 35% (n=7). Posterior a la intervención de la Fisioterapia se evidencio una Fase Leve en el 80% (n=8) y una Fase Moderada en el 20% (n=2). Finalmente, en el grupo de control hubo una Fase Moderada de afectación ante la Neumonía viral por el Covid-19 en un 70% (n=7) y se presentó una Fase Grave en un 30% (n=3).

Una vez recabado los datos se aplicó en Excel como mediada de análisis estadístico la Prueba de Riesgo Relativo, misma en la que se contrasta los grupos que han presentado alteraciones en las características valoradas vs aquellos que no las presentaron más la comparativa de aquellos que fueron el grupo de intervención vs aquellos fueron el grupo de seguimiento. Efectuado este análisis, si el Riesgo Relativo tiene un valor

menor a 1, se considera al factor de exposición como un factor protector, que en el caso de nuestro estudio es la aplicación de la Fisioterapia.

De igual forma se corroboro que esta asociación sea estadísticamente significativa mediante la aplicación del Chi X², donde serán estadísticamente significativos aquellos valores con una P de significancia menor al 0,05, de tal forma que los eventos estadísticos valorados se presentarían con intervalo de confianza del 95%

1.15 Análisis e Interpretación de Resultados

Tabla 9. Fisioterapia como factor protector

Fisioterapia como factor protector para una adecuada:		RR	Chi X2
Capacidad Funcional Respiratoria	Saturación	RR= 0,00	P= 0,000008
	Capacidad Vital Forzada (CVF)	RR= 0,20	P= 0,000128
	Volumen Espiratorio Forzado 1 segundo (VEF1)	RR= 0,10	P= 0,000058
	Patrón Espirométrico	RR= 0,20	P= 0,000128
Características Clínicas	Disnea	RR= 0,44	P= 0,000251
	SGRQ (calidad de Vida)	RR= 0,20	P= 0,000045
Imagenología	TAC	RR= 0,20	P= 0,000045

Fuente: Elaborado por Davis Guzmán y Willy Ruíz

Nota: Por lo tanto, la Fisioterapia se encontró como un factor protector para tener una adecuada Capacidad Funcional Respiratoria en los pacientes con Covid-19 al valorar que se obtuvieron Saturación fisiológicas con la fisioterapia con una RR de 0,00 y una p de 0,000008, en la valoración de rangos adecuados de Capacidad Vital Forzada (CVF) se obtuvo una RR de 0,20 con una p de 0,000128, en el Volumen Espiratorio Forzado 1 segundo (VEF1) adecuado se obtuvo una RR de 0,10 con una p de 0,000058 y en el Patrón Espirométrico normal con una RR de 0,20 y una p de 0,000128.

La evolución adecuada de las Características Clínicas registradas, debido al efecto protector de la fisioterapia, queda pante al valorar que se obtuvo una Disnea fisiología al aplicar la fisioterapia con una RR de 0,44 y una p de 0,000251, de igual manera el Teste de SGRQ valora una calidad de vida adecuada ante la fisioterapia con una RR de 0,20 y una p de 0,000045.

Finalmente, al valorar la progresión de los pacientes del estudio mediante la Imagenología por los informes de TAC de Pulmón se determinó

que la fisioterapia si fungía como un factor protector al tener una RR de 0,20 y una p de 0,000045.

CONCLUSIONES

Mediante los resultados obtenidos en este estudio, se identificó que el predominio en el sexo fue masculino, mientras que en el rango de edades estuvo entre los 33 y 72 años; con una media de 51,5. En la recolección de datos con respecto al índice de masa corporal prevaleció el sobrepeso.

Se evidenció rangos desfavorables (alteraciones moderadas o graves); con respecto a la capacidad funcional respiratoria, características clínicas e imagenológicas, a medida que se fue aplicando la fisioterapia en el grupo de intervención, se pudo ver al final en la valoración subsecuente, que estos valores estaban dentro de rangos normales, mientras que, el grupo de seguimiento hubo poco o ninguna mejoría de los parámetros valorados.

La propuesta de ejercicios respiratorios en el área de intervención fue bien recibida por parte del grupo multidisciplinario, que a su vez se implementó, ocasionando cambios significativos; como el destete precoz de la oxigenoterapia, por la cual, mejoró la sintomatología del enfermo y sobre todo estabilizando su patrón respiratorio.

Por lo anteriormente mencionado se comprobó la información por medio de la valoración con riesgo relativo, mostrándose en todos los casos como un factor protector y cuando ocurre este evento estadístico, caen dentro de una sucesión estadísticamente significativa, porque el chi cuadrado el menor a uno.

En cuanto a la implementación de la fisioterapia respiratoria en la etapa subaguda, como fase inicial a la adaptación física, los datos afirman que el protocolo propuesto; mejora la capacidad funcional respiratoria, disnea y calidad de vida de la población de estudio, finalmente esto se convierte en una excelente oportunidad para poner en práctica, en las estancias hospitalarias (etapa subaguda) en pacientes con fibrosis pulmonar por Covid-19.

RECOMENDACIONES

Promocionar campañas de concientización y prevención en cuanto a una alimentación saludable, como medida preventiva para el Covid-19. Lo que prevaleció con enfermedades metabólicas que tiene gran relación con el sistema inmune deprimido.

Impulsar la evaluación de la capacidad funcional respiratoria mediante la espirometría y la inclusión de la fisioterapia propuesta (ejercicios respiratorios) en pacientes post-UCI tras haber superado la Covid19, teniendo en cuenta la presencia de secuelas físicas y respiratoria que esta ocasiona.

Utilizar el protocolo de ejercicios respiratorios, tomando en cuenta la dosificación, constante monitoreo y la importancia de la progresión de estos, según la tolerancia del paciente.

Realizar el seguimiento a los resultados, base de datos y conclusiones del tema de tesis, para su recopilación y posteriores investigaciones a beneficio de la comunidad. Por otro lado, se deberá continuar con el protocolo de intervención propuesto en el área ya mencionada del hospital, dejando claro que, este es un parámetro que *a priori* debe ser aplicado antes de implementar ejercicios de acondicionamiento físico y fortalecimiento muscular en MMII.

Incluir a nivel hospitalario programas de fisioterapia respiratoria basado en ejercicios terapéuticos para restaurar los patrones respiratorios y por ende mejorar la calidad de vida a corto, mediano y largo plazo.

PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN

1.16 Tema de propuesta

Protocolo de ejercicios respiratorios para el área clínica Covid-19 del Hospital Especializado Teodoro Maldonado Carbo.

1.17 Justificación

El SARS-CoV2 se ha caracterizado por tener diferentes sintomatologías, por tal motivo dejando graves secuelas en el sistema respiratorio y alterando la funcionalidad del mismo. Es por ello que se propone en etapa subaguda un protocolo de ejercicios enfocados a mejorar la capacidad funcional respiratoria y calidad de vida relacionada con la salud del paciente que se encuentran en el área clínica Covid-19 de Hospital del IESS, con la finalidad de prevenir secuelas o futuras complicaciones.

1.18 Objetivo General

- Incluir un protocolo de ejercicios respiratorios (Fase I-II) para pacientes con fibrosis pulmonar del área clínica Covid-19 del Hospital Especializado Teodoro Maldonado Carbo.

1.18.1 *Objetivos Específicos*

- Educar a los pacientes acerca de los beneficios de los ejercicios respiratorios como tratamiento de esta consecuencia como la fibrosis pulmonar por neumonía, ocasionado por Covid-19.
- Aumentar la capacidad funcional respiratoria, mediante ejercicios de acondicionamiento y fortalecimiento diafragmático, reclutamiento alveolar y reeducación de la musculatura inspiratoria; para aumentar el volumen y flujo pulmonar.
- Prevenir las secuelas que produce la neumonía por Covid-19, mejorando su calidad de vida y reintegrando al paciente en sus actividades de vida diaria.

1.19 Espirometría Pre-Intervención

Todo paciente será evaluado previo a la intervención por medio de la espirometría donde se recogerán datos sobre los siguientes aspectos:

Datos Generales	Interpretación de resultados	Indicaciones	Demostración
<p>Px: X Edad: 54 años Sexo: Masculino Talla: 1,69 cm Peso: 72 kg Fumador: No Bebedor: No</p>	<p>FVC: 36% FEV1: 44% FEV1/FVC: 82,90%</p>	<p>Paciente en sedestación. Paso1: Educación al paciente sobre las instrucciones, se le colocará pinza nasal, posterior siempre monitoreo con oxipulsímetro. Paso 2: Se le pide al paciente que tome aire por la boca lo máximo que pueda y que</p>	
<p>Px: Y Edad: 45 años Sexo: Masculino Talla: 1,80 cm Peso: 74 kg Fumador: No Bebedor: No</p>	<p>FVC: 54% FEV1: 58% FEV1/FVC: 87,40%</p>	<p>retenga el aire en los pulmones, de forma inmediata se colocará el espirómetro, la cual expulsará el aire por la boca lo máximo que pueda, sucesivo de aquello, volverá a tomar aire por la boca.</p>	

1.20 Protocolo De Ejercicios Respiratorios

Al iniciar el protocolo de ejercicios respiratorios, se iniciará con una valoración de la fuerza muscular, así como la expansión torácica, la descripción de los mismo será de manera sencilla, para que pueda ser replicada tanto por el paciente como por fisioterapeuta, recordando que el paciente se debe encontrar en sedestación, con una correcta postura o acostado.

FASE I. HOSPITALARIA (ÁREA CLÍNICA Covid-19)		
OBJETIVO	INDICACIONES	DEMOSTRACIÓN
<p>ETAPA 1</p> <p>Respiración diafragmática: Acondicionamiento o diafragma</p>	<p>Paciente Decúbito Supino.</p> <p>Paso 1: Colocar las manos sobre el abdomen y tomar el máximo de aire por la nariz para inflar el abdomen.</p> <p>Paso 2: De forma inmediata el paciente debe botar el aire por la boca con los labios fruncidos y hundir el abdomen.</p> <p>Dosificación: Realizar 3 series de 3 repeticiones con intervalo de 10 segundos.</p> <p>Importante: Aumentar progresivamente las repeticiones según la tolerancia al ejercicio.</p>	 
<p>Respiración diafragmática: Reclutamiento alveolar con activación diafragmática</p>	<p>Paciente Decúbito Supino.</p> <p>Paso1: Colocar las manos sobre el abdomen y tomar el máximo de aire por la nariz para inflar el abdomen.</p> <p>Paso2: Mantenga el aire por 3 seg. (apnea)</p> <p>Paso 3: Expulsar el aire por la boca con los labios fruncidos y hundir el abdomen.</p> <p>Dosificación: Al realizar 3 series de 3 repeticiones con intervalo de 10 segundos.</p> <p>Importante: Aumentar progresivamente las repeticiones y apnea (3 seg. – 5 seg. – 7 seg.) según la tolerancia al ejercicio.</p>	 

Respiración
expansión
torácica:

Reclutamiento
alveolar con
activación del
pectoral menor.

Posicionamiento del paciente: En decúbito supino, entrelazar los dedos de la mano, flexionar los codos y colocar las manos por detrás de la cabeza (los codos deben estar lo más cerca de la cara).

Paso1: Tomar el máximo de aire por la nariz y separar los codos lo más posible.

Paso2: Mantenga el aire por 3 seg. (apnea).

Paso 3: Expulsar el aire por la boca con los labios fruncidos, regresando los codos a su posición inicial.

Dosificación: Al realizar 3 series de 3 repeticiones con intervalo de 10 segundos.

Importante: Aumentar progresivamente las repeticiones y apnea según la tolerancia al ejercicio y ejecutarlo de forma sincronizada.



FASE II. HOSPITALARIA (ÁREA CLÍNICA Covid-19)		
OBJETIVO	INDICACIONES	DEMOSTRACIÓN
<p>ETAPA 2</p> <p>Reeducación diafragmática o Abdominal (drenaje autógeno): Activación de la musculatura diafragmática acompañada del reclutamiento alveolar</p>	<p>Paciente en Sedestación</p> <p>Paso 1: Colocar las manos sobre el abdomen para notar como aumenta de tamaño, tomara el máximo de aire por la nariz de forma lenta, al mismo tiempo que inflamamos el abdomen.</p> <p>Paso 2: retener el aire por 3 seg. (apnea)</p> <p>Paso 3: De forma lenta botar el aire por la boca con los labios fruncidos y hundir el abdomen.</p> <p>Dosificación: Realizar 3 series de 3 repeticiones con intervalo de 10 segundos. Realizarlos 3 veces al día</p> <p>Importante: Aumentar progresivamente las repeticiones y apnea según la tolerancia al ejercicio y ejecutarlo de forma sincronizada. Realizarlos 3 veces al día.</p>	
<p>Expansión Costal máxima nivel 1: Elevación de la parrilla costal acompañado de la activación del músculo pectoral menor en conjunto con el reclutamiento alveolar.</p>	<p>Posicionamiento del paciente: En sedestación, entrelazar los dedos de la mano, flexionar los codos y colocar las manos por detrás de la cabeza (los codos deben estar lo más cerca de la cara).</p> <p>Paso1: Tomar el máximo de aire por la nariz y separar los codos lo más posible.</p> <p>Paso2: Mantenga el aire por 3 seg. (apnea).</p> <p>Paso 3: Expulsar el aire por la boca con los labios fruncidos,</p>	

	<p>regresando los codos a su posición inicial.</p> <p>Dosificación: Al realizar 3 series de 3 repeticiones con intervalo de 10 segundos. Realizarlos 3 veces al día</p> <p>Importante: Aumentar progresivamente las repeticiones y apnea según la tolerancia al ejercicio y ejecutarlo de forma sincronizada.</p>	
<p>Expansión Costal Máxima nivel 2:</p> <p>Elevación máxima de la parrilla costal acompañado de la activación del músculo serrato anterior, junto al reclutamiento alveolar.</p>	<p>Posicionamiento del paciente: En sedestación, con los codos extendidos colocando las manos por encima de los muslos (la parte clara de las manos descansa por encima de la rodilla), espalda recta y mirada al frente</p> <p>Paso1: Tomar el máximo de aire por la nariz y elevar los brazos como si tratara de tocar el techo con la punta de los dedos (no doblar los codos).</p> <p>Paso2: Mantenga el aire por 3 seg. (apnea). Se debe vigilar la saturación de O₂.</p> <p>Paso 3: Expulsar el aire por la boca con los labios fruncidos, bajar los brazos, pero por los costados regresándolos a la posición inicial. Realizarlos 3 veces al día.</p> <p>Dosificación: Al realizar 3 series de 3 repeticiones con intervalo de 10 segundos.</p> <p>Importante: Aumentar progresivamente las repeticiones y apnea según la tolerancia al ejercicio y ejecutarlo de forma sincronizada.</p>	   

<p>Expansión Costal nivel 3:</p> <p>Inclinación máxima del tronco, provocando la expansión de la parrilla costal unilateralmente acompañado del reclutamiento alveolar.</p>	<p>Posicionamiento del paciente: En sedestación, entrelazar los dedos de la mano, flexionar los codos y colocar las manos por detrás de la cabeza (los codos deben estar lo más alejados de la cara).</p> <p>Paso 1: Tomar el máximo de aire por la nariz de forma lenta y realizar una inclinación lateral de tronco.</p> <p>Paso 2: Mantenga el aire por 3 seg. (apnea). Se debe vigilar la saturación de O₂,</p> <p>Paso 3: Se regresa a la posición de inicial mientras se bota el aire por la boca con los labios fruncidos.</p> <p>Paso 4: se repite los tres primeros pasos, pero del lado contrario. Se debe descansar 30 segundos antes de realizar la siguiente repetición</p> <p>Dosificación: Al realizar 3 series de 3 repeticiones con intervalo de 10 segundos. Repetir 2 veces al día</p> <p>Importante: Aumentar progresivamente las repeticiones y apnea según la tolerancia al ejercicio y ejecutarlo de forma sincronizada.</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

REFERENCIAS

- Abodonya, A. M., Abdelbasset, W. K., Awad, E. A., Elalfy, I. E., Salem, H. A., & Elsayed, S. H. (2021). Inspiratory muscle training for recovered COVID-19 patients after weaning from mechanical ventilation. *Medicine*, *100*(13). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000025339>
- American Thoracic Society. (2013). Medicamentos utilizados para tratar la EPOC. Recuperado 15 de agosto de 2021, de Ww.thoracic.org website: <https://www.thoracic.org/>
- Andrade, D., Cabezas, E., & Torres, J. (2018). *Introduccion a la Metodologia de la Investigacion Cientifica*. Rumiñahui, Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE. Recuperado de: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/15424/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Avia, F. (2020). Estas son las características clínicas del paciente hospitalizado con covid-19 en España. Recuperado 1 de junio de 2021, de Agencia SINC website: <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Estas-son-las-caracteristicas-clinicas-del-paciente-hospitalizado-con-covid-19-en-Espana>
- Báez, S. R., Monraz, P. S., Castillo, G. P., Rumbo, N. U., García, T. R., Ortíz, S. R., & Fortoul, V. der G. T. I. (2016). La exploración del tórax: Una guía para descifrar sus mensajes. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM*, *59*(6), 43-57.
- Berezin, L., Zhabokritsky, A., Andany, N., Chan, A. K., Estrada-Codecido, J., Gershon, A., ... Daneman, N. (2021). Diagnostic accuracy of subjective dyspnoea in detecting hypoxaemia among outpatients with COVID-19: A retrospective cohort study. *BMJ Open*, *11*(3), e046282. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-046282>

- Bissett, B., Gosselink, R., & van Haren, F. M. P. (2020). Respiratory Muscle Rehabilitation in Patients with Prolonged Mechanical Ventilation: A Targeted Approach. *Critical Care*, 24. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2783-0>
- Capparelli, I., Fernandez, M., Saadia Otero, M., Steimberg, J., Brassesco, M., Campobasso, A., ... Paulin, F. (2018). Traducción al español y validación del cuestionario Saint George específico para fibrosis pulmonar idiopática. *Archivos de Bronconeumología*, 54(2), 68-73. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2017.09.004>
- Carbajo, L., Fernández, A., Martín, R., Alcántara, P., Alcorta, I., Etxeberria, A., ... Quevedo, J. A. (2021). *ABORDAJE DEL PACIENTE CON COVID-19 EN ATENCIÓN PRIMARIA*. 33.
- Cardozo, B. M., Ramírez Sierra, C. A., Valvuela Benítez, S., Muñoz Marrugo, L., Hincapié Díaz, G. A., & Bastidas Goyes, A. R. (2017). Saturación de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno como predictor de mortalidad en pacientes con exacerbación de EPOC atendidos en el Hospital Militar Central. *Acta Médica Colombiana*, 42(4), 215-223. <https://doi.org/10.36104/amc.2017.1126>
- Castro, R., & Zambrano, M. (2020). Medición del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) y capacidad vital forzada (CVF) en espirometrías. *RECIMUNDO*, 4(4), 264-279. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).noviembre.2020.264-279](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).noviembre.2020.264-279)
- Conforme, J. J. V., Pico, C. G. A., Calderon, R. M. M., & Galarza, C. E. L. (2021). Impacto de la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos mayores post Covid. *RECIMUNDO*, 5(2), 222-229. [https://doi.org/10.26820/recimundo/5.\(2\).abril.2021.222-229](https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(2).abril.2021.222-229)
- Constitución Nacional de la República del Ecuador. (2019). Ley Orgánica de Salud Ecuador. Recuperado 15 de junio de 2021, de <http://www.forosecuador.ec/forum/ecuador/temas-legales-y->

laborales/197238-pdf-ley-orgánica-de-salud-ecuador-actualizada-y-vigente

Coronavirus—OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. (2020). Recuperado 20 de junio de 2021, de <https://www.paho.org/es/temas/coronavirus>

Costanzo, L. S. (2014). *Fisiología* (5.^a ed.). Barcelona: Elsevier.

Costanzo, L. S. (2018). *Fisiología* (6ta ed.). Elsevier Health Sciences. Recuperado de https://books.google.com.ec/books?id=H9zQDwAAQBAJ&lpg=PP1&pg=PA187&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

CRE. (2020). *Constitución de la República de Ecuador*. Recuperado de <https://aceproject.org/ero-en/regions/americas/EC/ecuador-constitucion-2020/view>

Daza, L. J. (2007). *Evaluación clínica funcional del movimiento corporal humano* (1.^a ed.). Bogotá: Médica Panamericana.

Dezube, R. (2019). Intercambio de oxígeno y dióxido de carbono. Recuperado 1 de julio de 2021, de Trastornos del pulmón y las vías respiratorias website: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-del-pulm%C3%B3n-y-las-v%C3%ADas-respiratorias/biolog%C3%ADa-de-los-pulmones-y-de-las-v%C3%ADas-respiratorias/intercambio-de-ox%C3%ADgeno-y-di%C3%B3xido-de-carbono>

Estrada, M., Malagón, M., Rivas, A., Flores, Á., Martínez, R., & Venegas, A. (2000). Reproducibilidad del cuestionario respiratorio Saint George en la versión al español, en pacientes mexicanos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*, 13(2), 85-95. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=6000>

- Güell Rous, M. R., Díaz Lobato, S., Rodríguez Trigo, G., Morante Vélez, F., San Miguel, M., Cejudo, P., ... Servera, E. (2014). Rehabilitación respiratoria. *Archivos de Bronconeumología*, 50(8), 332-344. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2014.02.014>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill Interamericana.
- Instituto Nacional del Cáncer. (2011, febrero 2). Tomografía Axial Computarizada [NciAppModulePage]. Recuperado 1 de julio de 2021, de <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/tomografia-axial-computarizada>
- Keller, S., & Marieb, E. (2017). *Fisiología Humana* (12.a). Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S. A. Recuperado de <https://ucsg.vitalsource.com/#/books/9788490355732/cfi/463!/4/4@0.00:9.94>
- Kiekens, C., Boldrini, P., Andreoli, A., Avesani, R., Gamna, F., Grandi, M., ... Negrini, S. (2020). Rehabilitation and respiratory management in the acute and early post-acute phase. «Instant paper from the field» on rehabilitation answers to the COVID-19 emergency. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56(3). <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.20.06305-4>
- Lechowicz, K., Drożdżal, S., Machaj, F., Rosik, J., Szostak, B., Zegan-Barańska, M., Biernawska, J., Dabrowski, W., Rotter, I. y Kotfis, K. (2020). The Basics of Pulmonary Rehabilitation. Recuperado el 28 de mayo del 2021, de: <https://www.lung.org/espanol/salud-pulmonar-y-enfermedades/fibrosis-pulmonar>
- Lechowicz, K., Drożdżal, S., Machaj, F., Rosik, J., Szostak, B., Zegan-Barańska, M., ... Kotfis, K. (2020). COVID-19: The Potential Treatment of Pulmonary Fibrosis Associated with SARS-CoV-2 Infection. *Journal of Clinical Medicine*, 9(6). <https://doi.org/10.3390/jcm9061917>

- Maguiña Vargas, C., Gastelo Acosta, R., Tequen Bernilla, A., Maguiña Vargas, C., Gastelo Acosta, R., & Tequen Bernilla, A. (2020). El nuevo Coronavirus y la pandemia del Covid-19. *Revista Medica Herediana*, 31(2), 125-131. <https://doi.org/10.20453/rmh.v31i2.3776>
- Marieb, E., & Keller, S. (2017). *Fisiología humana* (12a ed.). Ciudad de México: Pearson Educación. Recuperado de: <https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=5810748>
- Marieb, E., Smith, L., & Zao, P. (2019). *Human anatomy & physiology laboratory manual* (12th ed.).
- Martínez, E. (1985). LA CAPACIDAD AEROBICA. *Educación Física y Deporte*, 7. Recuperado de http://tesis.udea.edu.co/bitstream/10495/9926/1/MartinezLopezElkin_1985_CapacidadAerobica.pdf
- Martínez-Pizarro, S. (2020). Rehabilitación respiratoria en pacientes con COVID-19. *Rehabilitación*, 54(4), 296-297. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2020.04.002>
- Memorial Sloan Kettering Cancer Center. (2020). Breathing Exercises [Virtual Library]. Recuperado 29 de julio de 2021, de <https://www.mskcc.org/cancer-care/patient-education/breathing-exercises>
- Mendivelso, F., & Rodríguez, I. (2019). Riesgo relativo. *Revista Médica Sanitas*, 22(2), 72-75. <https://doi.org/10.26852/01234250.39>
- Mendivelso, F., & Rodríguez, M. (2018). Prueba Chi-Cuadrado de independencia aplicada a tablas 2xN. *Revista Médica Sanitas*, 21(2), 92-95. <https://doi.org/10.26852/01234250.6>
- Milton, D. K. (2020). A Rosetta Stone for Understanding Infectious Drops and Aerosols. *Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society*, 9(4), 413-415. <https://doi.org/10.1093/jpids/piaa079>

- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. (2021). *Transmisión de SARS-CoV-2* (INFORMACIÓN CIENTÍFICA-TÉCNICA N.º 07.05.2021; p. 15). España: Ministerio de Salud. Recuperado de Ministerio de Salud website:
https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/20210507_TRANSMISION.pdf
- Muñoz, F. R. G. (2010). *Insuficiencia respiratoria aguda*. 12. <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v27n4/a13v27n4>
- Naik, P. K., & Moore, B. B. (2010). Viral infection and aging as cofactors for the development of pulmonary fibrosis. *Expert review of respiratory medicine*, 4(6), 759-771. <https://doi.org/10.1586/ers.10.73>
- OPS. (2021). Brote de enfermedad por el Coronavirus (COVID-19)—OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. Recuperado 13 de junio de 2021, de <https://www.paho.org/es/temas/coronavirus/brote-enfermedad-por-coronavirus-covid-19>
- Prades, J. M., & Chardon, S. (2000). Anatomía y fisiología de la tráquea. *EMC - Otorrinolaringología*, 29(1), 1-12. [https://doi.org/10.1016/S1632-3475\(00\)71972-2](https://doi.org/10.1016/S1632-3475(00)71972-2)
- Quiles, A., Ríos, T., & Cayuela, A. (2020). *Esfuerzo percibido en la utilización del inspirómetro de incentivo volumétrico y de flujo entre sujetos obesos y con normopeso*. III, 7.
- RAE. (2021). Historia | Diccionario de la lengua española. Recuperado 2 de julio de 2021, de «Diccionario de la lengua española»—Edición del Tricentenario website: <https://dle.rae.es/historia>
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2021a). Diccionario de la lengua española. En «*Diccionario de la lengua española*»—Edición del Tricentenario: Vol. versión 23.4 en línea (23.ª). Recuperado de <https://dle.rae.es/respirar>

- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2021b). Hematosis | Diccionario de la lengua española. En «*Diccionario de la lengua española*»—Edición del *Tricentenario* (23.^a, Vols. 1—versión 23.4 en línea). Recuperado de <https://dle.rae.es/hematosis>
- Rivero, D. (2019). Espirometría: Conceptos básicos. *Revista alergia México*, 66(1), 76-84. <https://doi.org/10.29262/ram.v66i1.536>
- Rodríguez-Núñez, I., Torres-Castro, R., Vera, R., Diaz Hinojosa, D., Acosta-Dighero, R., Monge, G., ... Adasme, R. (2020). *Consenso de rehabilitación respiratoria en pacientes con COVID-19*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16594.17607/1>
- Salcedo, A. (2001). *Rehabilitación respiratoria*. 54. Recuperado de <https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-12004545>
- Sánchez, T., & Concha, I. (2018). ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA RESPIRATORIO. *Neumología Pediátrica*, 13(3), 101-106. <https://doi.org/10.51451/np.v13i3.212>
- Silverthorn, D. U., Johnson, B. R., Ober, W. C., Ober, C. E., & Silverthorn, A. C. (2016). *Human physiology: An integrated approach* (Seventh edition). San Francisco: Pearson.
- Thomas, L. (2020, mayo 28). Una mirada más atenta en TMPRSS2: Esto podía ayudar a tratar COVID-19. Recuperado 18 de julio de 2021, de News-Medical.net website: <https://www.news-medical.net/news/20200528/21294/Spanish.aspx>
- Torres, R., Vasconcello, L., Alsina, X., Solis, L., Burgos, F., Puppo, H., & Vilaró, J. (2021). Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Pulmonology*, 27(4), 328-337. <https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2020.10.013>
- Torres, Rodrigo, Solis, L., Sitjà, M., & Vilaró, J. (2021). Functional Limitations Post-COVID-19: A Comprehensive Assessment Strategy. *Archivos de*

Bronconeumología, 57, 7-8.
<https://doi.org/10.1016/j.arbres.2020.07.025>

Torres-Castro, R. (2021). FUNCIÓN RESPIRATORIA LUEGO DE COVID-19. Recuperado 13 de septiembre de 2021, de <https://www.siicsalud.com/dato/resiiccompleto.php/165264>

Urzúa, A., & Caqueo, A. (2012). Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto. *Terapia psicológica*, 30(1), 61-71.
<https://doi.org/10.4067/S0718-48082012000100006>

Vásquez, J. J., Anchundia, C. G., Merchan, R. M., & Loor, C. E. (2021). Impacto de la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos mayores post Covid. *RECIMUNDO*, 5(2), 222-229.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/5.\(2\).abril.2021.222-229](https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(2).abril.2021.222-229)

Wang, T. J., Chau, B., Lui, M., Lam, G.-T., Lin, N., & Humbert, S. (2020). PM&R and Pulmonary Rehabilitation for COVID-19. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*.
<https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001505>

WHO. (2021). WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Recuperado 6 de junio de 2021, de <https://covid19.who.int>

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos

CUESTIONARIO RESPIRATORIO DE SAINT GEORGE (CRSG)

Instrucciones: Este cuestionario ha sido diseñado para ayudarnos a saber mucho más sobre sus problemas respiratorios y cómo le afectan a su calidad de vida. Usamos el cuestionario para saber qué aspectos de su enfermedad son los que le causan más problemas. Por favor, lea atentamente las instrucciones y pregunte lo que no entienda. No use demasiado tiempo para decidir las respuestas. Recuerde que necesitamos que responda a las frases solamente cuando este seguro (a) que lo (a) describen y que se deba a su estado de salud.

NOMBRE DEL PACIENTE:

Apellido paterno Apellido materno Nombre (s)

FECHA: **CI No:**

EDAD: **SEXO:** Masculino () Femenino ()

Parte 1

A continuación, algunas preguntas para saber cuántos problemas respiratorios han tenido durante el último año. Por favor, marque una sola respuesta en cada pregunta.

1. Durante el último año, he tenido tos

- a. La mayor parte de los días de la semana
- b. Varios días a la semana
- c. Unos pocos días a la semana
- d. Sólo cuando tuve infección en los pulmones o bronquios
- e. Nada en absoluto

2. Durante el último año, he sacado flemas (sacar gargajos)

- a. La mayor parte de los días de la semana
- b. Varios días a la semana
- c. Unos pocos días a la semana
- d. Sólo cuando tuve infección en los pulmones o bronquios
- e. Nada en absoluto

3. Durante el último año, he tenido falta de aire

- a. La mayor parte de los días de la semana
- b. Varios días a la semana
- c. Unos pocos días a la semana
- d. Sólo cuando tuve infección en los pulmones o bronquios
- e. Nada en absoluto

4. Durante el último año, he tenido ataques de silbidos (ruidos en el pecho).

- a. La mayor parte de los días de la semana
- b. Varios días a la semana
- c. Unos pocos días a la semana
- d. Sólo cuando tuve infección en los pulmones o bronquios
- e. Nada en lo absoluto

5. Durante el último año ¿cuántos ataques por problemas respiratorios tuvo que fueran graves o muy desagradables?

- a. Más de tres ataques
- b. Tres ataques
- c. Dos ataques
- d. Un ataque
- e. Ningún ataque

6. ¿Cuánto le duró el peor de los ataques que tuvo por problemas respiratorios? (sino tuvo ningún ataque serio vaya directamente a la pregunta No. 7)

- a. Una semana o más
- b. De tres a seis días
- c. Uno o dos días
- d. Menos de un día

7. Durante el último año ¿cuántos días a la semana fueron buenos? (con pocos problemas respiratorios)

- a. Ningún día fue bueno
- b. De tres a seis días
- c. Uno o dos días fueron buenos
- d. Casi todos los días
- e. Todos los días han sido buenos

8. Si tiene silbidos en el pecho (bronquios), ¿son peores por la mañana? (si no tienes silbidos en los pulmones vaya directamente a la pregunta No. 9)

- a. No
- b. Si

Parte 2

Sección 1

9. ¿Cómo describiría usted su condición de los pulmones?

Por favor, marque una sola de las siguientes frases:

- a. Es el problema más importante que tengo.
- b. Me causa bastantes problemas.
- c. Me causa pocos problemas.
- d. No me causa ningún problema.

10. Si ha tenido un trabajo con sueldo. Por favor marque

una sola de las siguientes frases: (si no ha tenido un trabajo con sueldo vaya directamente a la pregunta No. 11)

- a. Mis problemas respiratorios me obligaron a dejar de trabajar.
- b. Mis problemas respiratorios me dificultan mi trabajo o me obligaron a cambiar de trabajo.
- c. Mis problemas respiratorios no afectan (o no afectaron) mi trabajo.

Sección 2

11. A continuación, algunas preguntas sobre otras actividades que normalmente le pueden hacer sentir que le falta la respiración. Por favor, marque todas las respuestas que correspondan a cómo usted está actualmente:

Cierto

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a. Me falta la respiración estando sentado o incluso descansando | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b. Me falta la respiración cuando me lavo o me visto | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c. Me falta la respiración al caminar dentro de la casa | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d. Me falta la respiración al caminar alrededor de la casa, sobre un terreno plano | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e. Me falta la respiración al subir un tramo de escaleras | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f. Me falta la respiración al caminar de subida | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| g. Me falta la respiración al hacer deportes o jugar | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Sección 3

12. Algunas preguntas más sobre la tos y la falta de respiración. Por favor, marque todas las respuestas que correspondan a como está usted actualmente:

Cierto

- | | | |
|------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| • Me duele al toser | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Me canso cuando toso | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Me falta la respiración cuando hablo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Me falta la espiración cuando me agacho | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • La tos o la respiración interrumpen mi sueño | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Fácilmente me agoto | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Sección 4

13. A continuación, algunas preguntas sobre su medicación. (Si no está tomando ningún medicamento, vaya directamente a la pregunta No. 15)

Cierto

- Mis medicamentos no me ayudan mucho
- Me apena usar mis medicamentos en público
- Mis medicamentos me producen efectos desagradables
- Mis medicamentos afectan mucho mi vida
-

14. Estas preguntas se refieren a cómo sus problemas respiratorios pueden afectar sus actividades. Por favor, marque cierto si usted cree que una o más partes de cada frase le describen si no, marque falso:

Cierto

- Me
tardo mucho tiempo para lavarme o vestirme.
- No me puedo bañar o, me tardo mucho tiempo.
- Camino más despacio que los demás o, tengo que parar a descansar.
- Tardo mucho para hacer trabajos como las tareas domésticas o, tengo que parar a descansar.
- Para subir un tramo de escaleras, tengo que ir más despacio o parar.
- Si corro o camino rápido, tengo que parar o ir más despacio.
- Mis problemas respiratorios me dificultan hacer cosas tales como: Caminar de subida, cargar cosas subiendo escaleras, caminar durante un buen rato, arreglar un poco el jardín, bailar o jugar boliche.
- Mis problemas respiratorios me dificultan hacer cosas tales como, llevar cosas pesadas, caminar a unos 7kilómetros por hora, trotar, nadar, jugar tenis, escarbar en el jardín o en el campo.
- Mis problemas respiratorios me dificultan hacer cosas tales como, un trabajo manual muy pesado, correr, ir en bicicleta, nadar rápido o practicar deportes de competencia.

Sección 7

15. Nos gustaría saber ahora cómo sus problemas

respiratorios afectan normalmente su vida diaria. Por favor, marque cierto si aplica la frase a usted debido a sus problemas respiratorios:

	Cierto	Falso
• Puedo hacer deportes o jugar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Puedo salir a distraerme o divertirme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Puedo salir de casa para ir de compras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Puedo hacer el trabajo de la casa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Puedo alejarme mucho de la cama o la silla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. A continuación, hay una lista de otras actividades que sus problemas respiratorios pueden impedirle hacer (no tiene que marcarlas, sólo son para recordarle la manera cómo sus problemas respiratorios pueden afectarle)

- a) Ir a pasear o sacar al perro
- b) Hacer cosas en la casa o en el jardín
- c) Tener relaciones sexuales
- d) Ir a la iglesia o a un lugar de distracción
- e) Salir cuando hace mal tiempo o estar en habitaciones llenas de humo, visitar a la familia o los amigos, o jugar con los niños

17. A continuación ¿Podría marcar sólo una frase que usted crea que describe mejor cómo le afectan sus problemas respiratorios?

- a) No me impiden hacer nada de lo que me gustaría hacer
- b) Me impiden hacer una o dos cosas de las que me gustaría hacer
- c) Me impiden hacer la mayoría de las cosas que me gustaría hacer
- d) Me impiden hacer todo lo que me gustaría hacer

POR FAVOR, ESCRIBA AQUÍ CUALQUIER OTRA ACTIVIDAD IMPORTANTE QUE SUS PROBLEMAS RESPIRATORIOS LE IMPIDAN HACER:

Anexo 2. Consentimiento informado.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Guayaquil, ____ de _____ del 2021

Estimado Señor/Señora:

Esta comunicación tiene el fin de solicitar su apoyo en el Proyecto de tesis para la optar por el título de licenciado en fisioterapia, titulado: **“FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN PACIENTES CON FIBROSIS PULMONAR POR COVID-19 DEL HOSPITAL TEODORO MALDONADO CARBO, 2021”** El cual será presentado para optar el título profesional en la facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Si usted. Accede a participar de la investigación, se le solicitará:

- Información sobre los síntomas respecto de la enfermedad pulmonar que padece, producida por COVID-19.
- Evaluación de la condición funcional respiratoria mediante espirometría, pulsioxímetro, test de Roth y medición de la expansión diafragmática.
- Aplicación de ejercicios respiratorios con fines terapéuticos.
- Fotografías para evidenciar todo lo propuesto.

Este estudio no representa ningún riesgo para usted. Los datos obtenidos tendrán un tratamiento confidencial y serán usados únicamente con fines académicos. De estar usted interesada/o en los resultados de la presente investigación, gustosamente le enviaremos un resumen. Al aceptar la participación, deberá firmar este documento llamado “Consentimiento informado” con lo cual autoriza y acepta participar en el estudio voluntariamente.

Firma:

(Nombre)Sr/ Sra.:

Cl.:

Anexo 3. Historia Clínica.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

HISTORIA CLÍNICA DEL ADULTO

Responsable: _____ N° Ficha: _____
Lugar Prácticas: _____ Fecha de Elaboración: _____

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

ANAMNESIS

Nombre y Apellido: _____
Lugar/ Fecha de Nacimiento: _____ Edad: _____
Estado Civil: _____ Ocupación: _____ N° Hijos: _____
Teléfono: _____ Dirección: _____

ANTECEDENTES DEL PACIENTE

ANTECEDENTES PATOLOGICOS PERSONALES

Enfermedades previas: _____
Síntomas durante el último año: _____
Alergias: _____

ANTECEDENTES PATOLOGICOS FAMILIARES

Patología Familiar: _____

ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS PERSONALES

Intervenciones quirúrgicas: _____
Fecha y tipo de intervención: _____
Implantes: _____

ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLÓGICOS

El paciente es fumador: _____ Número de cigarrillos/día: _____

El paciente es ex -fumador: _____ Número de cigarrillos/día: _____

El paciente es bebedor habitual: _____ Durante días/semana: _____

Realiza ejercicio: _____ Durante días/semana: _____

ANTECEDENTE FARMACOLÓGICO

El paciente tiene prescrito para el problema actual: _____

Especificaciones sobre la medicación: _____

Se auto medica con: _____

El paciente ha consultado a Fisioterapeuta/ Médico Especialista: _____

Anexo 4. Autorización para la Elaboración del Proyecto de Investigación.



CARRERAS:
Medicina
Odontología
Enfermería
Nutrición, Dietética y
Estética
Terapia Física



Certificado No CQR-1497

Tel.: 3804600
Ext. 1801-1802
www.ucsg.edu.ec
Apartado 09-01-4671
Guayaquil-Ecuador

FCM-TF-028-2021

Guayaquil, 10 de Junio de 2021

Doctor
Luis Daniel Calle Loffredo
Coordinador General de Investigación
Hospital IESS Teodoro Maldonado Carbo
En su despacho.-

De mis consideraciones.-

Por medio de la presente solicito formalmente a usted conceda la autorización correspondiente para que el Sr. Guzmán Chuez Davis Ariel, portador de la cédula de identidad #0920046281 y el Sr. Ruiz Valverde Willy Ernesto con cedula de identidad # 0920521283, egresados de la Carrera de Terapia Fisica de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, realicen el proyecto de investigación con el tema: *"Fisioterapia respiratoria en pacientes con fibrosis pulmonar por COVID-19", en las instalaciones del Hospital de Especialidad Teodoro Maldonado Carbo*".

Este trabajo es un requisito fundamental para optar por el título de Licenciado en Terapia Fisica.

En espera de tener una respuesta favorable, anticipo mi sincero agradecimiento.

Atentamente,

Lcdo. Stalin Jurado Auria, Mgs.
Director
Carrera de Terapia Fisica

Anexo 5. Aprobación para desarrollar el proyecto de investigación en el lugar de estudio.



Memorando Nro. IESS-HTMC-CGI-2021-0136-FDQ
Guayaquil, 5 de Julio de 2021

PARA: DAVIS ARIEL GUZMÁN CHUEZ
Estudiante de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil

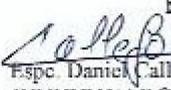
WILLY ERNESTO RUIZ VALVERDE
Estudiante de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil

De mi consideración:

Por medio de la presente, informo a usted que ha sido resuelto factible su solicitud para que pueda realizar su trabajo de investigación: "FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN PACIENTES CON FIBROSIS PULMONAR POR COVID-19 EN LAS INSTALACIONES DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES TEODORO MALDONADO CARBO" presentado por Davis Guzmán Chuez y Willy Ruiz Valverde, estudiantes de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, una vez que por medio del memorando N° IESS-HTMC-CGMC-2021-1897-M de fecha 28 de Junio del presente, firmado por la Lda. Carla León Alarcón – Responsable de Terapia Respiratoria, en el que se recibió el informe favorable de la misma.

Por lo antes expuesto reitero que puede realizar su trabajo de titulación siguiendo las normas y reglamentos del hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Atentamente,


Espec. Daniel Calle Loffredo
COORDINADOR GENERAL
DE INVESTIGACIÓN
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES T.M.C.
COORDINADOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN, ENCARGADO HOSPITAL DE
ESPECIALIDADES – TEODORO MALDONADO CARBO

Referencias:
- Solicitud

mm

*Renovar para actuar,
actuar para servir*

www.iesg.gov.ec



@IESG.ec

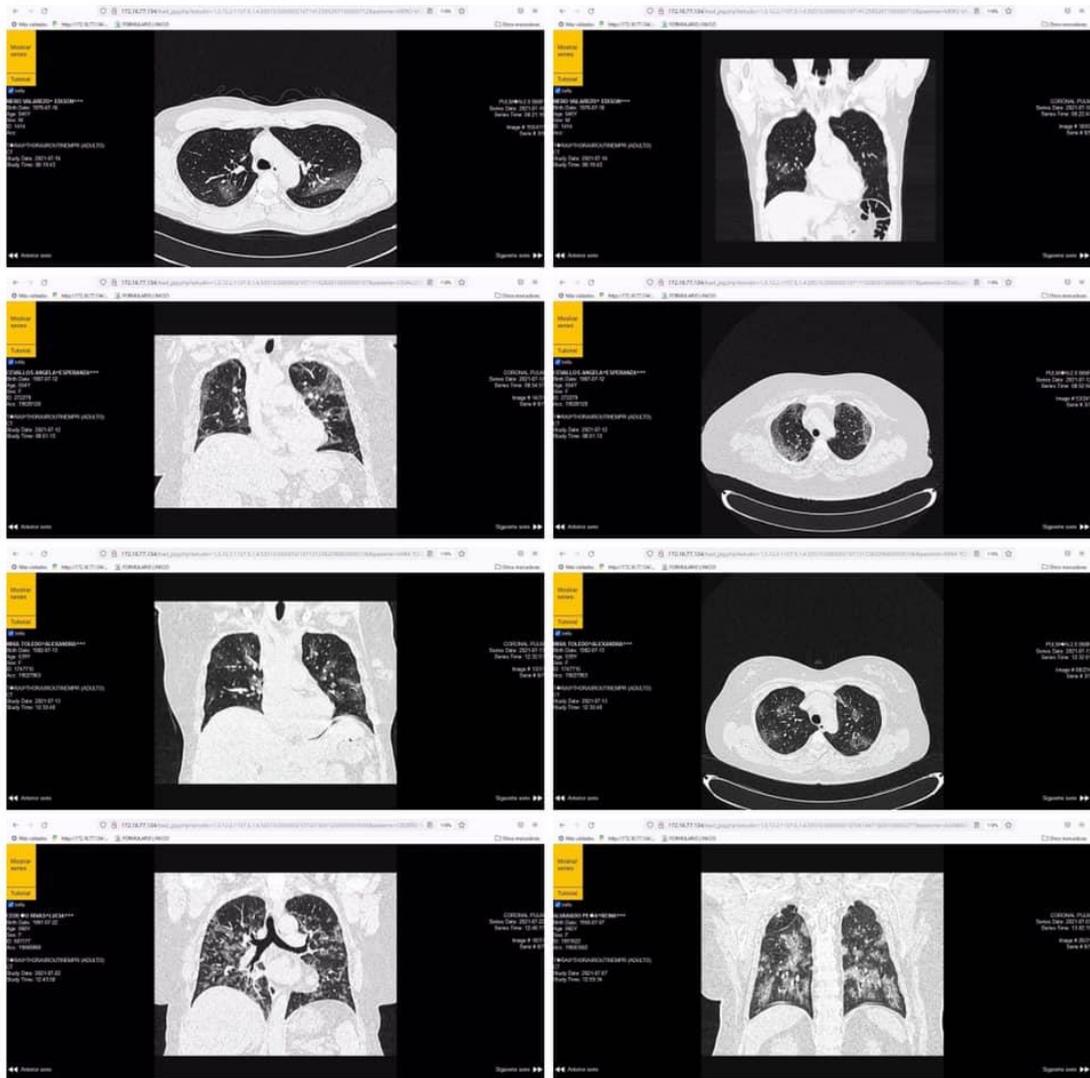


IESG.ec



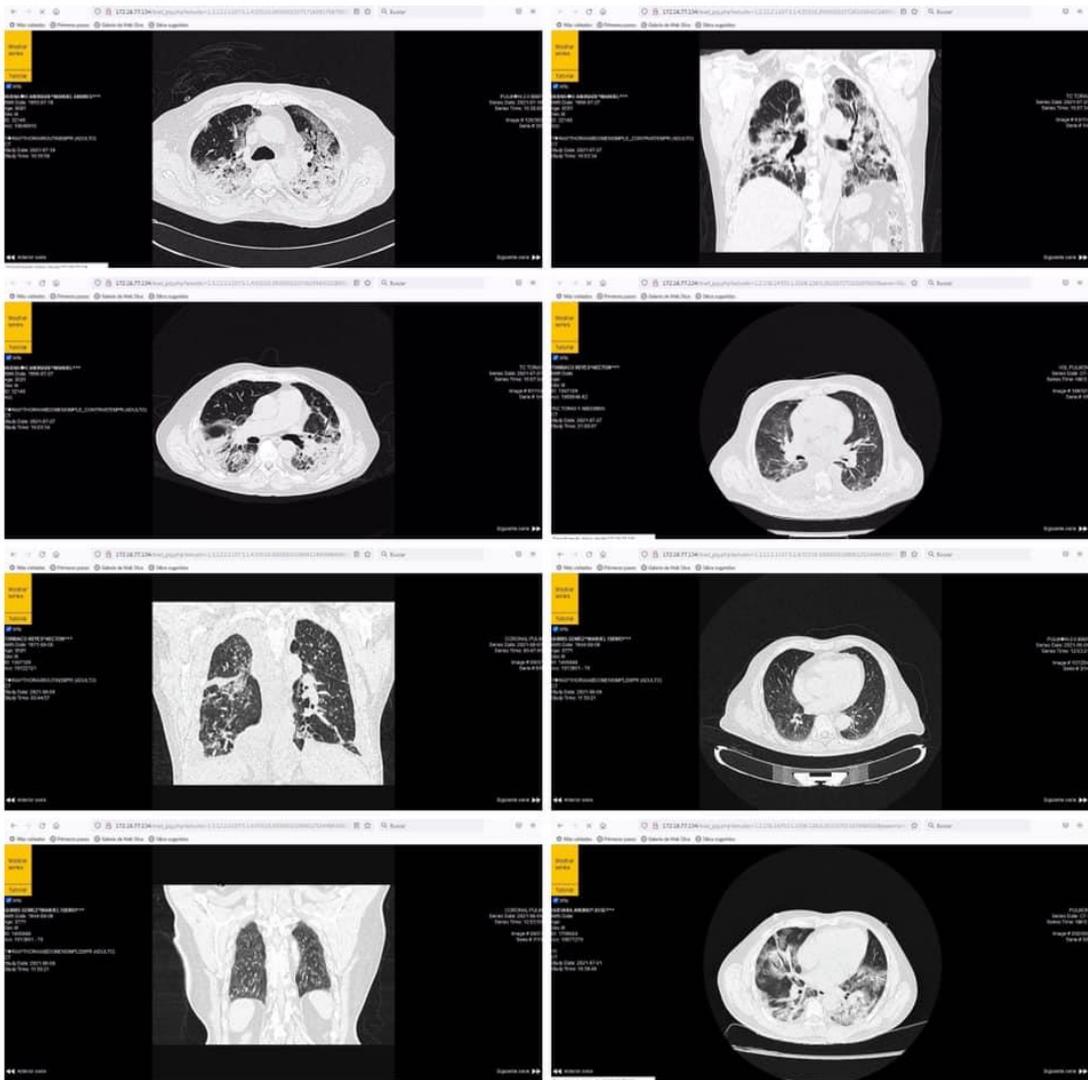
IESG.ec

Anexo 6. Evidencia de imágenes de Tomografía Axial Computarizada de pulmón.









Anexo 7. Evidencia fotográfica de la intervención propuesta.







DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Ruiz Valverde, Willy Ernesto**, con C.C: # **0920521283** y **Guzmán Chuez, Davis Ariel**, con C.C: # **0920046281** autor/a del trabajo de titulación: **Fisioterapia respiratoria en pacientes con fibrosis pulmonar por Covid-19 del hospital Teodoro Maldonado Carbo, 2021**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **16 de septiembre de 2021.**

f. _____

Nombre: **Ruiz Valverde, Willy Ernesto**

C.C: **0920521283**

f. _____

Nombre: **Guzmán Chuez, Davis Ariel**

C.C: **0920046281**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Fisioterapia respiratoria en pacientes con fibrosis pulmonar por Covid-19 del hospital Teodoro Maldonado Carbo, 2021		
AUTOR(ES)	Ruiz Valverde, Willy Ernesto y Guzmán Chuez, Davis Ariel		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Garzón Rodas, Mauricio Fernando, Mgs		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS		
CARRERA:	TERAPIA FÍSICA		
TÍTULO OBTENIDO:	Licenciado en Terapia Física		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	16 de septiembre del 2021	No. DE PÁGINAS:	94 páginas
ÁREAS TEMÁTICAS:	Fisioterapia Respiratoria, fibrosis pulmonar, covid-19		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Covid-19; Neumonía; Fibrosis; Fisioterapia Respiratoria; Rehabilitación; Discapacidad.		
<p>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras): El COVID-19 es una enfermedad que produce complicaciones respiratorias, y una de las principales secuelas asociadas a este virus es la fibrosis pulmonar que se presenta en fases agudas y crónicas. Por lo cual, provocando un engrosamiento en el tejido alveolar, perdiendo su viscoelasticidad y de esta manera impide el funcionamiento normal de la bomba respiratoria; de tal manera, el paciente presenta complicaciones a nivel muscular, capacidad funcional respiratoria y calidad de vida. Objetivo: Demostrar los beneficios que aporta la fisioterapia respiratoria en los pacientes con fibrosis pulmonar por COVID-19 del HTMC, en el periodo de junio hasta agosto del 2021. Metodología: Presenta un enfoque cuantitativo, de alcance explicativo con un diseño experimental de tipo causi-experimental, planificación prospectiva de corte longitudinal. Nuestra población fue de 60 pacientes, que de acuerdo con los criterios de exclusión e inclusión la muestra fue de 20 individuos. Resultados: Los distintos parámetros evaluados, la espirometría demostró valores bajos con relación a la calidad de vida y capacidad pulmonar, donde previa intervención, el 95% (n=19) salió con patrón <i>restrictivo</i> y un 5% (n=1) <i>obstructivo</i>, se denotaron cambios significativos en el grupo intervenido, con patrones <i>normales</i> en un 80% (n=8) y <i>restrictivo</i> en un 20% (n=2), mientras que en el grupo control se presentó un patrón <i>restrictivo</i> al 100% (n=10). Conclusión: Los datos obtenidos indican que los pacientes intervenidos tuvieron mejoría con respecto a la disnea, calidad de vida y la capacidad funcional respiratoria, por consiguiente, aumentando su autonomía.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593- 098 3201049; 0985703617	E-mail: willy.ruiz@cu.ucsg.edu.ec david.guzman@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Dra. Isabel Grijalva Grijalva, Mgs.		
	Teléfono: +593-0999960544		
	E-mail: isabel.grijalva@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			