



**Facultad de Ciencias de la Salud  
Escuela Académico Profesional de Tecnología  
Médica**

Perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia  
respiratoria en pacientes post Covid-19 en un centro  
de salud de Lima, 2021

**Trabajo académico para optar el título de  
especialista en Fisioterapia Cardiorespiratoria**

**Presentado por:**


Yanet Alvarez Niño De Guzman

**Asesor:** Mg. Esp. Noemi Esther Cautin Martinez

**Código ORCID:** 0000-0002-4700-2850

**Lima – Perú**

**2021**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, YANET ALVAREZ NIÑO DE GUZMÁN, egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico en el formato de proyecto de investigación "PERÍMETRO DE TÓRAX EN EL POST PROGRAMA DE FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN PACIENTES POST COVID 19 EN UN CENTRO DE SALUD DE LIMA, 2021" Asesorado por el docente: NOEMI ESTHER CAUTIN MARTINEZ, DNI 44152994 con código ORCID 0000-0002-4700-2850, tiene un índice de similitud de 19 (DIECINUEVE)%, con código: (UTC-0500) Identificador de la entrega: 1637411891, verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....  
 YANET ALVAREZ NIÑO DE GUZMÁN  
 DNI: 41183377



.....  
 Mg. NOEMI ESTHER CAUTIN MARTINEZ  
 DNI: 44152994

Lima, 15 de diciembre del 2022

**ÍNDICE**

## **1. EL PROBLEMA**

1.1. Planteamiento del problema .....	04
1.2. Formulación del problema .....	06
1.2.1. Problema general .....	06
1.2.2. Problemas específicos .....	07
1.3. Objetivos de la investigación .....	07
1.3.1 Objetivo general .....	08
1.3.2 Objetivos específicos .....	08
1.4. Justificación de la investigación .....	09
1.4.1 Teórica .....	09
1.4.2 Metodológica .....	09
1.4.3 Práctica .....	10
1.5. Delimitaciones de la investigación .....	11
1.5.1 Temporal .....	11
1.5.2 Espacial .....	11
1.5.3 Recursos .....	11

## **2. MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes .....	12
2.2. Bases teóricas .....	14
2.3. Formulación de hipótesis .....	14
2.3.1. Hipótesis general .....	15
2.3.2. Hipótesis específicas .....	15

### **3. METODOLOGÍA**

3.1. Método de la investigación .....	39
3.2. Enfoque de la investigación .....	39
3.3. Tipo de investigación .....	39
3.4. Diseño de la investigación .....	39
3.5. Población, muestra y muestreo .....	39
3.6. Variables y Operacionalización .....	40
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	41
3.7.1. Técnica .....	41
3.7.2. Descripción de instrumentos .....	41
3.7.3. Validación .....	41
3.7. 4 Confiabilidad .....	41
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos .....	44
3.9. Aspectos éticos .....	46
<b>4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</b>	
4.1. Cronograma de actividades .....	48
4.2. Presupuesto .....	48
<b>5. REFERENCIAS .....</b>	<b>50</b>

Anexos

Matriz de consistencia

# 1.- EL PROBLEMA

## 1.1 Planteamiento del problema

El Covid 19, una enfermedad infecciosa causada por el coronavirus, se propagó a nivel mundial rápidamente convirtiéndose en una pandemia, generando tres millones ochocientos noventa mil casos aproximadamente y dejando secuelas en los sobrevivientes del virus (1).

Esta enfermedad afecta a cada individuo de distinta manera, llegando a presentar desde síntomas leves a moderada intensidad o hasta llegar a la muerte de quienes lo adolecen, siendo las más vulnerable las personas con comorbilidades tales como enfermedades pulmonares crónicas, diabetes, hipertensión arterial, y obesidad. También, afecta a los adultos y adultos mayores, dejando a los sobrevivientes con secuelas cardiorrespiratorias, entre otras consecuencias aún desconocidas (1).

De acuerdo con la Organización Mundial de Salud (OMS), el Covid 19 es una patología de tipo infecciosa, la cual es causada por el ya mencionado coronavirus, y que ha sido descubierto más actualmente. La enfermedad que provoca este nuevo virus, así como el mismo, se desconocían antes del primer caso en Wuhan (China) en el 2019, precisamente en el mes de diciembre. Actualmente, muchos países alrededor del mundo se están viendo afectados por la pandemia generada por el Covid 19 (2).

De acuerdo a una publicación de la Universidad de Barcelona, específicamente de la Unidad Funcional de Intersticio Pulmonar del Hospital Universitario de Bellvitge, se encontró diversas secuelas post Covid 19, siendo las más prevalentes los casos trombóticos periféricos y vasculares pulmonares, relacionados a la infección por SARS-CoV2. Para evitar la alta tasa de estos casos, no fue suficiente la profilaxis anti-coagulante estándar utilizada en un primer momento de la pandemia. El porcentaje de trombosis vascular que se reportó es

variable y dependiente de diversos factores, los cuales incluyen los días de ingreso en la unidad de críticos (3).

Para la Asociación Latinoamericana de Tórax, la cual publica este año 2021 que la recuperación en todos los pacientes post Covid 19 es de forma lenta, muchas veces se requiere el apoyo del oxígeno suplementario cuando este vuelve a su domicilio y, tras la fase llamada aguda, en los primeros exámenes con tomografía computarizada de alta resolución efectuados, ya se pueden observar signos de afectación intersticial, los cuales agrupan, principalmente, a tres tipos de patrón clínico y radiológico, como son: Cambios radiológicos fibrosantes, tales como pérdida de volumen segmentario o lobar, engrosamiento septal, o bronquiolectasias traccionales, predominio en vidrio deslustrado y focos sugestivos de áreas organizativas, con progresivo avance prolongando a bajas dosis, bajo tratamiento corticoideo. Las secuelas de tipo pulmonares, de carácter inflamatorio necesitan de una intervención terapéutica anti-inflamatoria (corticoides orales), y de terapia física respiratoria, la cual podría prolongarse por semanas, o meses hasta su conclusión y, fuera el caso de que deje alguna secuela visible por tomografía, éstas no suelen suponer limitación en el paciente, ni tener repercusión funcional, en lo que a su calidad de vida se refiere. Esta fibrosis pulmonar inducida estaría permaneciendo de manera estable por años; por otro lado, podría progresar y asociarse a un deterioro en cuanto a la calidad de vida y a un riesgo mayor de mortalidad a medio y largo plazo (4,5).

Por otro lado, la Asociación de Medicina Respiratoria Americana hizo un estudio a 274 pacientes en EE.UU., encuestados el día 14 y 21 luego de que fueran diagnosticados con Covid 19; sus síntomas más frecuentes fueron cefalea (61%), fatiga (71%), y tos (61%). Los síntomas respiratorios tienen especial relevancia de las manifestaciones clínicas encontradas (6).

En Brasil, la revista Fisioterapia Pesquisa publicó dos estudios en donde se ha identificado la existencia de fibrosis post Covid 19 aproximadamente en 40% de los pacientes (en uno de los estudios el porcentaje de pacientes fue de 44%, y en el otro, de 39%). En ambas investigaciones, casos con fibrosis, mayor afectación pulmonar, y una edad avanzada, fueron los que presentaron una clínica mucho más grave. Empero, es pronto aún para decretar si es que estos descubrimientos van a poder resolverse a medida que pase el tiempo, o si es que van a progresar a lo que se conoce como una fibrosis pulmonar crónica (7). Con relación a las secuelas de tipo neurológicas, principalmente, estas lesiones son el resultado de la respuesta inmune, producida por fenómenos de hipercoagulabilidad, por liberación de citoquinas, y por la existencia de elementos llamados receptores para poder llegar a alcanzar al tejido del cerebro, generando deterioro cognitivo y accidentes cerebrovasculares en un mediano a largo plazo. Asimismo, va a verse afectado el SNP (o también conocido como Sistema nervioso periférico) debido a la relación recíproca con los anteriormente mencionados receptores, originando las conocidas neuropatías y miopatías (8).

El Perú no fue ajeno a esto siendo uno de los países más golpeados a nivel sudamericano y también mundial; algunas publicaciones del Colegio Médico del Perú manifestaron que evaluaron a pacientes entre 31 a 64 días luego de que dieran inicio sus síntomas ( $x=39,97$  días). No se llevó a cabo en ninguno de estos casos estudios que evidencien presencia del SARS-CoV-2 posterior al tiempo de aislamiento, siendo así imposible el señalar persistencia de la enfermedad, una secuela, o la reinfección. En nuestro país, los síntomas persistentes más comunes han sido la tos, con un 32%, el del dolor torácico anterior o posterior, con un 89%, y la disnea a medianos o grandes esfuerzos, con un 57% (9).

Otro estudio se realizó en nuestro país, el cual realizó en el Hospital Sergio Bernales, en donde se evaluaron a 143 pacientes post alta hospitalaria en la que se encontró como síntomas más frecuentes a la disnea, en un 43%, y al dolor en el pecho, en un 22%, teniendo,

de igual manera, dolor a nivel de las articulaciones (27%), y la presencia de fatiga (53%), además de tos, disgeusia, anosmia, cefalea, ojo rojo, enfermedad coronaria, rinitis, entre otros (10).

Por todo lo demostrado anteriormente, es que decido realizar el proyecto de investigación denominado: “Perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.”

### **Formulación del Problema:**

#### **1.1.1 Problema General:**

¿Cuál es el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021?

#### **1.1.2 Problemas Específicos:**

- ¿Cuál es el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el porcentaje de lesión pulmonar, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021?
- ¿Cuál es el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el sexo, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021?



- ¿Cuál es el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria, según la edad, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021?
- ¿Cuál es el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el perímetro abdominal, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021?
- ¿Cuál es el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el índice de masa corporal, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021?

## **1.2 Objetivo de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo principal**

Determinar el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.

### **1.2.2 Objetivos Específicos:**

- Conocer el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el porcentaje de lesión pulmonar, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.
- Conocer el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes, según el sexo, post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.

- Identificar el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes, según la edad, post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.
- Identificar el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes, según el perímetro abdominal, post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.
- Identificar el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes, según el índice de masa corporal, post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.

### **1.3 Justificación de la investigación**

#### **1.3.1 Justificación teórica**

La presente investigación se efectúa con la determinación de poder contribuir al conocimiento que, de por sí, ya existe sobre el uso de programas de rehabilitación en pacientes con secuela de Covid 19 como un protocolo de atención dentro de todos los hospitales a nivel nacional, cuyos resultados van a poder sistematizarse en una propuesta para ser añadida como conocimiento en las ciencias de la salud, no dejando de tener en cuenta a las diferentes líneas de actuación de la fisioterapia respiratoria. Cabe resaltar que la ejecución de las diversas técnicas y los diferentes procedimientos de fisioterapia respiratoria en el marco del Covid 19, demostró que los programas de fisioterapia respiratoria mejorarían el nivel de recuperación y desempeño de la población con secuelas de coronavirus (11).

#### **1.3.2 Justificación metodológica**

Este trabajo de investigación cumple la aplicación del método científico, siguiendo los procedimientos, técnicas y aplicación de instrumentos con validez y confiabilidad, ampliamente utilizados en este tipo de investigaciones y su procesamiento nos llevará a obtener resultados precisos, por lo tanto, pueden ser empleados en otros proyectos de investigación. Es, de igual manera, un estudio experimental, de diseño pre experimental.

Los estudios pre experimentales nos van a servir para aproximarnos al fenómeno que se estudia, propinando un estímulo o un tratamiento a un grupo para poder generar hipótesis y, posteriormente, poder medir una o más variables, y así, poder observar sus efectos. La misma definición de estudio pre experimental, va a implicar que el grado de control de este modelo de estudio es muy bajo, en el momento que se le compara con el obtenido en un diseño de tipo experimental real.

Es imposible desdeñar que, pueda haber numerosas variables extrañas que tengan un efecto de atribución errónea de la variable independiente sobre la dependiente en la interpretación de los datos, las cuales son útiles para el acercamiento exploratorio respecto a la realidad que se investiga, y que sirven como ensayos de nuevos experimentos más controlados (12).

### **1.3.3 Justificación práctica**

En Perú, no existe investigaciones relacionadas al tema estudiado, es por ello que decido realizar esta investigación viendo la verdadera problemática que tiene nuestro país con las secuelas del Covid 19, ya que, a la actualidad, hay pocos centros de salud que realizan fisioterapia respiratoria de los pacientes post Covid.

Se realiza esta investigación porque existe una gran necesidad de mejorar el nivel de recuperación y atención de los pacientes con secuelas de coronavirus con el uso de programas protocolizados de programa de fisioterapia respiratoria en los que incluyen

ejercicios de amplexación de caja torácica, ejercicios de expansión de caja torácica, y ejercicios de ventilación dirigida, los cuales estarán validados dentro de los programas de atención fisioterapéutica para dar una mejor calidad de vida a los pacientes y así, reinsertarlos a la sociedad en menor tiempo posible.

Esta investigación propondrá el uso de un programa de ejercicios protocolizados planteado por un equipo de fisioterapeutas y servirá como base para antecedentes de otras investigaciones futuras.

#### **1.4 Delimitaciones de la investigación**

##### **1.4.1 Delimitación temporal**

Según el programa de fisioterapia respiratoria del centro de salud se realizará dicho programa con una frecuencia de tres veces a la semana por un tiempo de dos meses que corresponden a los meses de Agosto y Setiembre del 2021.

##### **1.4.2 Delimitación espacial**

Se contará con las áreas, los ambientes y espacios para realizar un programa de fisioterapia respiratoria con la autorización del centro de Terapia Física Fisiomed, en el distrito de San Juan de Miraflores, en Lima – Perú, ya que no se realizará procedimientos invasivos debido a que se realizarán los ejercicios y técnicas de fisioterapia respiratoria y mediciones de fácil aplicación.

##### **1.4.3 Delimitación por recursos**

Se contará con los recursos económicos y el costo será mínimo, se obtendrá los materiales del centro de terapia física como bandas elásticas, pelotas, balones Bobath, inspirómetros de incentivo, y otros dispositivos con los que cuenta el centro de salud.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

En el año 2016, en España, se puso en marcha un estudio con el “*propósito de evaluar la efectividad de la fisioterapia respiratoria en el perímetro de tórax en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)*”. Entre los meses de diciembre del 2015 y marzo del 2016, se llevó a la práctica una búsqueda electrónica inicial en diferentes bases de datos como, por ejemplo: Researchgate, Cochrane, y PubMed, seleccionando diversos artículos que satisficieran los criterios de inclusión, siendo ellos: ECA de un puntaje mínimo de 8 de calidad metodológica, en base a la herramienta de lectura CASPe, orientados a pacientes con Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), los cuales hayan sido difundidos en los últimos 10 años, y que las personas que participen tengan mayoría de edad, incluyéndose 9 ensayos, finalmente. En las publicaciones seleccionadas para la posterior revisión, los resultados adquiridos, corroboran que la FR, en un programa rehabilitador dirigido a pacientes con EPOC, tanto durante como al final de un periodo de hospitalización, va a ayudar a aminorar la tos y el esputo, la intolerancia al ejercicio, y la disnea, y que se apreciarán resultados más óptimos si es que se lleva a cabo con un equipo multidisciplinar, igualmente, el perímetro del tórax varía, incrementando en varones en un 23% y en mujeres en un 15% en relación a su medición basal, puesto que la amplitud del tórax aumenta en el acto inspiratorio forzado en un 12 % y FR reduce en un 13 %, por lo que dilata en el tiempo el número de exacerbaciones y, consiguientemente, con el ahorro en cuanto a lo económico se refiere en gasto hospitalario y medicamentos (13).

En el año 2016, en Chile, se realizó un estudio con el “*propósito de evidenciar los efectos que tiene un programa de rehabilitación pulmonar (RP) diseñado en atención primaria y*

*con escasos recursos en un grupo de pacientes EPOC*". Es un estudio de cohorte, de tipo prospectivo que contó con la participación de 13 pacientes (8 mujeres y 5 hombres) con una edad de  $74,38 \pm 10,12$  diagnosticados con EPOC (Estadio GOLD I, II y III), a los cuales se sometió a Rehabilitación Pulmonar, un programa que duró 3 meses y, en el cual, se hizo especial hincapié en kinesiterapia respiratoria, en el entrenamiento de los músculos respiratorios y de la musculatura periférica, y en diversas actividades de tipo recreativas como, por ejemplo, el inflar globos. Las variables que se midieron, tanto antes como después del entrenamiento, fueron las siguientes: Test de marcha de 6 min (TM6), función pulmonar, perímetro torácico (PT), disnea mediante la escala modificada del Medical Research Council (mMRC), presión inspiratoria máxima (PIM), a través de la capacidad funcional residual (CRF), y a través del volumen residual (VR), tiempo de resistencia a la fatiga de la musculatura espiratoria (TRFME), tiempo de resistencia a la fatiga de la musculatura inspiratoria (TRFMI), calidad de vida mediante el COPD Assessment Test (CAT), y el contorno de los globos que fueron inflados (Circunferencia de los globos inflados (CGI)) por cada uno de los pacientes. Se llevó a cabo el análisis de tipo estadístico mediante el software SPSS v.22, empleando la prueba T de Student para muestras relacionadas. Existieron significativos cambios ( $p < 0,05$ ) en: CRF aumentó de 2015 a 2100 ml, PIM aumentando de  $-72$  cmH<sub>2</sub>O a  $-84$  cmH<sub>2</sub>O, TRFMI aumenta con una media de 10 segundos a 16 segundos, TRFME aumentó con una media de 7 segundos a 9 segundos, TM6 aumenta su distancia recorrida de 298 metros a 312 metros, perímetro de tórax aumenta con una media de 82 a 89 cm, disnea disminuye en una escala de puntuación de 6 a 4 (14).

En el año 2011, en España, se ejecutó un estudio con el "*propósito de comparar la movilidad torácica y abdominal durante la inspiración y espiración, entre hombres y mujeres jóvenes sin patología conocida y su relación con parámetros antropométrico*". El estudio fue realizado en 90 personas, estudiantes de la Universidad de Granada, específicamente de la

Facultad de Ciencias de la Salud, a través de muestreo no probabilístico intencional entre los 200 alumnos que se matricularon durante el curso académico pasado, en la titulación de Terapia Física. Se aprecian diferencias significativas en el aspecto estadístico de movilidad torácica, tanto xifoidea como axilar, y por sexo, para las medidas antropométricas (15).

En el año 2006, en Colombia, se hizo un estudio con el *“propósito de evaluar la efectividad de la técnica de estiramiento del diafragma en el incremento del perímetro de tórax”*, a través de cambios en la elevación de este en espiración máxima en sujetos con patologías pulmonares con prescripción médica de reposo y fueron incluidos con un muestreo probabilístico aleatorio simple. Se encontraron diferencias significativas, estadísticamente hablando, entre el grupo de control y el de intervención para cada uno de los hemidiafragmas comparados. Aunque no hubo una significativa relación entre las variables estudiadas como la media del perímetro torácico, en el grupo control fue de 87 cm, y en el grupo intervención tuvo una media de 92 cm de todas las personas con patologías pulmonares que participaron en este estudio (16).

En el año 2000, en España, se realizó un estudio con el *“propósito de presentar los diferentes parámetros ventilatorios, perímetros torácicos y métodos de valoración a emplear en pacientes respiratorio”*, instituyendo su conexión con la selección de técnicas de fisioterapia respiratoria más adecuadas en cada uno de los casos. Se evidenció mejora en un 58% en parámetros ventilatorios, aumento en un 29% y en un 20 % en promedio el perímetro de tórax en el sexo masculino y femenino, respectivamente. Se evidencia también mejoras en la experiencia fisioterapéutica en la utilización de estos métodos (17).

### **Antecedentes Nacionales**

En el año 2020, en nuestro país, se puso en marcha un estudio con el “*propósito de determinar el efecto del drenaje autógeno en el flujo espiratorio en pacientes del Hospital Naval con enfermedad pulmonar obstructivo crónico, Perú, 2020*”. Se evaluó una población de 51 pacientes entre adultos y adultos mayores con la EPOC. Al determinar el grado de obstrucción antes de la intervención en la primera sesión se obtuvo que de 51 pacientes, 15 de ellos presentan grado de obstrucción de la EPOC (leve), 36 grado de obstrucción de la EPOC (moderado) y en la última sesión (décima sesión) se muestra que de 51 pacientes, 10 se mantienen con grado de obstrucción de la EPOC (moderado), 41 de ellos se encuentran con grado de obstrucción de la EPOC (leve) obteniendo como resultado un  $p < 0,000$  medido con T de Student, evidenciándose una diferencia significativa entre la primera sesión y la décima sesión al haber sido realizado el drenaje autógeno. (18).

En el año 2018, en Perú, se emprendió a realizar un estudio con el “*propósito de determinar el flujo pico espiratorio post fisioterapia respiratoria en pacientes con enfermedades pulmonares en el 5to piso del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú*”. Este se llevó a cabo en 78 pacientes, los cuales recibieron terapia física de tipo respiratoria en el piso 5 del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú (FAP), en el periodo de setiembre a octubre del año 2017. Se empleó la prueba de Wilcoxon en SPSS versión 20 para analizar los resultados, con la que se detectó una significativa disimilitud de la media del FPE, antes y después de la terapia física respiratoria en afecciones pulmonares: Obstructivas (33,78 L/m), y Restrictivas (40,0 L/m). De igual manera, una diferencia significativa mayor se certificó en cuanto a la media del FPE se refiere, antes y después de la terapia física respiratoria en enfermedades de tipo pulmonar según el grupo de personas con el rango de edades de 61 a 70 años (grupo etario III) (41,18 L/m), encontrado en la investigación, con respecto a las edades. Por otra



parte, hay una diferencia evidente entre los pacientes con patologías pulmonares que son fumadores (36,14 L/m), y los pacientes que no lo son (40 L/m) (19).

En el año 2015, en Perú, se llevó a cabo una investigación con el “*propósito de evaluar el Programa de Rehabilitación Pulmonar completo en enfermos con EDPP por caminata de seis minutos (C6M), calidad vida por cuestionario Sant George y SF 36, HAD y BECK*” en pacientes enfermos, enrolados en un tiempo de EDPP de 7 años. Se evaluó el Programa de rehabilitación pulmonar por grupo específico de EDPP en todas y cada una de las personas enfermas que se presentaron con diagnóstico de EDPP al Departamento de Rehabilitación Pulmonar (INER), que tuvieran en su poder los siguientes estudios: Pletismografía, difusión de CO (monóxido de carbono), espirometría, y ecocardiograma, y que estuvieran aptos para poder completar 36 sesiones de acondicionamiento como parte del PRP. Fueron medidos en C6M, cuestionario Sant George, SF-36, HAD y BECK, pre y post PRP. Se determinó una significancia estadística de un valor de  $P < 0.05$ . Pacientes enfermos medicados con EDPP prednisona a menos de 10 mg al día y estables, espirometría, TACAR, DLCO, pletismografía, ecocardiograma, y con PRP completado a 36 sesiones de acondicionamiento físico. Enrolados un total de 62 pacientes durante 7 años, 6 de ellos se agruparon en pacientes con bronquiolitis obliterante, 13 de ellos con EDPP secundaria a enfermedad del tejido conectivo, 18 de ellos con alveolitis alérgica, y 25 de ellos con fibrosis pulmonar de diferentes etiologías. El análisis se efectuó grupalmente, alcanzando una mejoría en la C6M de 399,9 m a 457,6 m con  $p = 0,00003$ ; hubo una mejora en cuanto a la calidad de vida en Sant George 3 puntos con  $p = 0,07$ ; en el apartado de síntomas, presentaron mejoría con  $p = 0,0002$ ; en perímetro de tórax, mejoró de 86 cm a 92 cm con  $p = 0,0004$ ; y en BECK, hubo una mejoría de 10,84 a 4,87 puntos, con  $p = 0,006$ . Al proceder al análisis de los grupos por separado, se apreció en todos ellos una más que significativa mejoría en C6M; no obstante,

los cuestionarios no alcanzaron significancia estadística, aunque hayan mejorado en puntaje (20).

En el año 2010, en Perú, se hizo un trabajo de investigación con el “*propósito de evaluar la eficacia sobre la calidad de vida y diversos factores predictores de la mortalidad*” (distancia caminada en 6 minutos, índice BODE, disnea, FEV1, índice de masa corporal (IMC), y perímetro de tórax), así como un programa de Fisioterapia Respiratoria Estandarizado y su impacto económico llevado a cabo en Atención Primaria (FREAP) en sujetos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), en su estadio moderado, a los 6 meses de su implementación, en 129 pacientes, asistidos por equipos de atención primaria. 122 pacientes lograron completar el estudio, 60 en el grupo de control, y 62 en el de intervención. Al ser comparados los dos grupos post implementación del FREAP a los 6 meses, el grupo de intervención presentó una mejora de forma significativa: El puntaje total del SGRQ, con una media de 7,4 puntos (IC95%: -13,3 a -1,5;  $p=0,014$ ), el perímetro de tórax con una media de 9,2 cm (IC95%: 84 a 93,2;  $p=0,021$ ), la distancia caminada en 6 minutos con una media de 28,4 metros (IC95%: 1,8 a 55,1;  $p=0,036$ ), y la gradación de la disnea ( $p=0,048$ ). En lo que supuso un desembolso en materia económica por la asistencia prestada, se evidenció un alza significativa medio de 179,8 euros (IC95%: 6,5 a 353,1;  $p=0,042$ ) en el grupo de intervención (21).

En el año 2009, en Perú, se realizó una investigación con el “*propósito de determinar el efecto de un programa de rehabilitación respiratoria en los pacientes con EPOC del Servicio de Medicina del Hospital JAMO II – Tumbes – 2019*”. La población para el estudio estuvo constituida por pacientes con una edad de más de 45 años con EPOC, en el Servicio de Medicina del Hospital JAMO, de Tumbes, en el periodo correspondiente a los meses de

julio a setiembre del año 2019. Los resultados encontrados al finalizar el programa según las variables de estudio fueron: VEF1 basal de 82% a VEF final 85%, perímetro de tórax basal de 86 cm a 89 cm de perímetro de tórax final y disminuyó el nivel de disnea de 5 a 4 al finalizar el programa de rehabilitación respiratoria (22).

## **2.2 Bases teóricas**

### **Tórax**

Según un autor, nos dice que el tórax exhibe una forma de cono, con su base en la parte inferior, y con una depresión en sentido antero-posterior.

Los llamados espacios intercostales cuentan con mayor amplitud en la parte anterior del tórax; este detalle toma relevancia cuando se estudian las pleuras y sus derrames, las punciones exploradoras, el neumotórax, etc. La ubicación de la llamada arteria mamaria interna es a media pulgada aproximadamente del esternón, a nivel de los arcos costales 2 y 3. En esta zona, se halla para poder ligarla en los casos de ruptura o de herida. Los nervios y vasos intercostales van a alojarse en el conocido como surco costal (que es el borde inferior de la costilla); y, de igual manera, van a ocupar una posición media en el espacio a nivel de la línea axilar posterior, por lo que va a existir el riesgo de poder llegar a herirlos al efectuar las punciones (21).

Otro autor, nos dice que al área que está determinada entre ambos pulmones se le conoce como mediastino. El Sistema nervioso simpático y el nervio Vago, mediante los llamados filetes pulmonares, inervan a la pleura visceral. A este nivel, sensibilidad de tipo dolorosa no existe. Además de los anteriormente mencionados filetes nerviosos, la pleura parietal los recibe de igual forma del nervio frénico y de los intercostales, de los cuales algunos cuentan con fibras muy sensibles a los estímulos de tipo dolorosos. Es debido a ello, que las afecciones que llegan a atacar a la pleura parietal son a menudo excesivamente dolorosas.

De igual manera, puede decirse que la base y la porción posterior del pulmón van a formar el lóbulo inferior de este, mientras que el vértice y gran parte de la porción anterior del pulmón van a formar el lóbulo superior del mismo (22).

### **Fisiología clínica del tórax**

Un autor nos dice que los elementos del llamado sistema respiratorio, dan inicio en la nariz y en la cavidad bucal. El aire es inhalado mediante la nariz, que es en donde se va a calentar y se va a filtrar justo en el momento previo de penetrar en la tráquea y, posteriormente, en los bronquios, y pasar, finalmente, a los pulmones. El endotelio traqueal se encuentra tapizado por células que producen mucus, las cuales retienen al agente extraño, y con la ayuda de los cilios (los cuales son proyecciones como pelos finos), van a barrer al mucus hacia la parte superior, por intermedio de las vías aéreas. Además, el mucus, con el reflejo de la tos, también se mueve hacia arriba. De una manera mucho más intensa, se dan los llamados movimientos ciliares, específicamente en la bifurcación de la tráquea o también llamada carina, que es en donde la tráquea se va a ramificar en los bronquios principales, izquierdo y derecho. Al intercambio de gases entre el organismo y el medio ambiente que lo rodea, se le conoce como respiración. Esta consiste en el acto de absorber oxígeno (O<sub>2</sub>) y de eliminar dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) (23).

La respiración interna viene a ser un fenómeno, el cual se puede verificar en la parte interna de los tejidos, en la cual, el hierro que contiene la hemoglobina (Hb) va a actuar como un catalizador, y va a disociar el O<sub>2</sub>, haciéndolo de provecho para el organismo. Una persona catalogada como normal necesita de 140 mL de O<sub>2</sub> por minuto, por metro cuadrado de su superficie corporal. La calidad y la cantidad de la hemoglobina, van a regular el aporte de oxígeno, aunque la capacidad de oxigenación de la hemoglobina va a depender también de la composición quimicofísica de la misma sangre y de la cantidad de dióxido de carbono que

esta pueda contener. Asimismo, en la normalidad del sistema muscular y del sistema neurológico yacerá el correcto funcionamiento del sistema respiratorio. La inspiración y la espiración, a su vez, son los dos tiempos de los que consta la respiración; las dos acontecen como consecuencia de variaciones en cuanto a la presión en el interior de los pulmones.

Durante la respiración, hay variación de los diámetros torácicos, los cuales son tres: El anteroposterior, el vertical, y el transversal. Existe una pleura parietal (que puede ser costal mediastínica y diafragmática), y una visceral, y la cavidad pleural cuenta con una presión de tipo negativa de aproximadamente 5 mmHg a 6 mmHg. Van a verse favorecidas por la presión negativa intrapleural el retorno venoso y la circulación de tipo pulmonar en el periodo de la fase de inspiración. A la espiración, se le conoce como un fenómeno pasivo, el cual se va a producir al término de la contracción del músculo denominado diafragma. No hay accionar de fuerza inspiratoria alguna en este momento y la expulsión del aire retenido en los alvéolos se va a lograr gracias a las fibras elásticas que los rodean como si de una malla se tratase que, al retornar a su posición de base, van a comprimir los sacos alveolares, ayudando así a su vaciamiento (23).

### **Ventilación Pulmonar**

Las compliances torácica y pulmonar afectan, de igual manera, a la respiración e involucra la facultad del tórax y de los pulmones para expandirse y volver a su natural retroceso elástico. En dependencia de la presión que la compliance requiera para expandir ambos pulmones, se le considerará alta o baja. Así, en caso de que ambos pulmones se expandan de manera sencilla, la compliance presentará un nivel alto, mientras que, en caso de necesitar de más presión para poder realizar la expansión del pulmón, será de un nivel bajo, en cuyo caso, rígido será el termino con el que se le califique al pulmón.

Los alveolos tienden a encogerse gracias a la tensión superficial del líquido que tapiza a estos diminutos sacos aéreos. Además, la compliance, así como la fortaleza de los músculos

involucrados en la respiración, van a afectar a los volúmenes pulmonares, los cuales van a verse alterados con la talla del individuo, el sexo, y la edad (24).

**Volumen corriente o tidal.** – Se le conoce como la cantidad de aire que es capaz de entrar o salir del pulmón en cada respiración considerada como normal, la cual es equivalente a 500 mL.

### **Biomecánica del tórax**

A la respiración se le conoce como un proceso de carácter involuntario, y que es controlado por centros nerviosos autónomos, pero que, de igual manera, pueden ser dirigidos de manera voluntaria. La frecuencia respiratoria normal de un sujeto es de 14 a 16 ciclos por cada minuto. En el medio de la fase de inspiración y espiración, hay una fase de reposo, a la cual se le conoce como pre-inspiración o pre-espiración (25).

### **La inspiración**

Es imperativo para esta fase, el que se lleve a cabo un incremento de los tres diámetros torácicos (anteroposterior, vertical, y transversal). Una inspiración llamada tranquila, da inicio cuando se contrae el músculo diafragma (el músculo inspirador por excelencia), luego, se lleva a cabo un descenso del centro frénico y, al hacerlo (se va a ver aumentado el diámetro vertical torácico), impacta con las vísceras, las cuales van a tender a moverse hacia adelante, siendo contenidas por la faja abdominal (esto se da por los abdominales). El músculo conocido como diafragma va a tomar su punto fijo en las vísceras y la contracción de este se invertirá para movilizar a las últimas costillas (las costillas en las cuales se va a insertar el diafragma), va a rotarlas en sentido posterior, el extremo anterior de las costillas va a ascender, el esternón se va a proyectar en sentido anterior y superior, y al proyectarse hacia adelante, se produce un aumento el diámetro anteroposterior torácico. El ya mencionado movimiento de rotación de las costillas, va a provocar un movimiento en asa de cubo en

estas (este es un movimiento de descenso, del extremo anterior y del posterior, con una elevación del cuerpo de las costillas), el cual lleva a cabo una horizontalización de las costillas y, así, incrementa el tórax su diámetro transversal.

Van a elevar a las costillas, colaborando también así a la contracción del músculo diafragma:

- Supracostales.
- Intercostales externos.
- Serratos posterosuperiores.

Se va a necesitar de una fijación de la primera y de la última costilla para que se efectúe la expansión de los pulmones y se efectúe también el ascenso de las costillas. La primera, por los músculos escalenos y, la última, por el músculo cuadrado lumbar.

Al realizar una inspiración forzada, van a intervenir los músculos accesorios de la inspiración:

- Escalenos.
- Serrato mayor.
- Esternocleidomastoideo (ECOM).
- Pectorales mayor y menor.
- Dorsal ancho (26).

### **La espiración**

Se define como el proceso que se lleva a cabo por un mecanismo de retracción elástica de la caja torácica y del llamado parénquima pulmonar, que se da de manera pasiva. Luego de una inspiración conocida como máxima, el parénquima pulmonar se va a retraer, o bien cuando

ya no actúan los músculos inspiradores, se va a producir una disminución de los diámetros mencionados anteriormente, dándose así el mecanismo inverso de la inspiración.

En la espiración normal, conocida también como lenta, no hay intervención de músculos para llevarla a cabo; es un proceso de tipo pasivo (a diferencia de la espiración forzada) cuya pretensión es la de disminuir más aún los diámetros del tórax para, de esta manera, provocar un mayor colapso del pulmón, siendo requeridos los músculos espiratorios:

- Abdominales, los cuales van a empujar a la cúpula diafragmática hacia superior.
- Serratos posteroinferiores.
- Intercostales internos.
- Triangular del esternón: Se ubica detrás del hueso esternón (27).

### **Medidas antropométricas de perímetro de tórax**

Según el autor, las circunferencias o perímetros se van a definir como las mediciones de manera perpendicular al eje longitudinal del segmento, de perímetros a diversos niveles del cuerpo. Cada una de las regiones se van a ver caracterizadas por su mayor o menor crecimiento, así como por la forma general del individuo. En este estudio, los elementos incluidos son los que se pasan a mencionar: Cabeza, cuello, hombros, caja torácica, cintura abdominal, caderas, brazos, brazos flexionados y contraídos, antebrazos, muñecas, muslo medio, piernas, y tobillos. Comparado con el protocolo completo de la ISAK, le vamos a adicionar los perímetros de los hombros y el perímetro abdominal, y procederemos a excluir el perímetro superior del muslo. Los perímetros se emplean directa o indirectamente mediante ecuaciones o índices, en la aplicación de la valoración antropométrica, con la finalidad de valorar, tanto el desarrollo de los músculos, como la distribución de grasa en el cuerpo. Asimismo, van a intervenir a la hora de efectuar el computo del componente mesomórfico del somatotipo. En el momento en el que el perímetro se utiliza para el cálculo



de la masa muscular, se suele corregir por el pliegue cutáneo, que corresponde a la sección transversal del segmento que se está procediendo a medir. En lo que a medicina del deporte compete, los perímetros del cuerpo, tanto de cabeza, como de tronco, así como de miembros superiores e inferiores, van a ser incluidos. En cuanto al área de la salud, se emplea el perímetro del brazo para valorar el estado nutricional. Para poder determinar la disposición de la grasa corporal, y como criterio de riesgo de tipo cardiovascular, los perímetros de cuello, abdomen, cadera y muslo (en la obesidad) serán utilizados. El método de medición que se va a comentar en cada perímetro se llama “de manos cruzadas”, y el instrumento que va a ser necesario es la cinta antropométrica. La medición se va a proceder a realizar como sigue: Se toma la caja de la cinta con la mano izquierda y el cabo suelto será sujetado con la mano derecha; luego, rodeamos con la cinta la zona a medir. Después, se pasa a comprobar que esté al nivel requerido y se realiza el cruce de los dos lados de la cinta, pasando la caja a la mano derecha y el cabo a la mano izquierda, de tal manera que el lado de la caja quede por arriba y la marca del cero por debajo. Es ahí en donde procederemos a llevar a cabo la lectura. Se procederá, posteriormente, a coger la caja de forma que los números no queden de manera inversa en el momento en que situamos la cinta en la zona que vamos a medir. Dado a que son mediciones que van a incluir tejido blando y la cinta antropométrica es de un material metálico, deberemos de tener un cuidado extremo para no comprimir la zona (con excepción en el perímetro de cabeza), ya que podríamos obtener un valor menor, pero, asimismo, hay que supervisar que no quede ningún hueco entre la zona a medir y la cinta (28).

### **Perímetro de tórax**

Vamos a definirlo como la medida de la circunferencia que rodea a la caja torácica exactamente a nivel de la cuarta articulación condroesternal. El sujeto estudiado va a

proceder a elevar sus brazos ligeramente para que la persona que vaya a efectuar la medida antropométrica, situada en su lado derecho, proceda con la colocación de la cinta alrededor del tórax sosteniéndola de manera perpendicular al eje longitudinal del cuerpo. El sujeto volverá a la posición de partida y luego, se tomará la medición al finalizar una espiración normal, o una espiración forzada.

De igual manera, el perímetro torácico puede definirse como la medida del contorno tomada a nivel mesoesternal, que es en donde el esternón se va a articular con la cuarta costilla. Otras designaciones son mesoesternal y torácica. El desarrollo óseo, muscular, y visceral del tórax, va a verse representado por este perímetro. Puede también ser empleado en la estimación de la masa muscular, y también como un índice de la estructura corporal, en lo que a su tamaño se refiere. El material utilizado para esto es una cinta antropométrica. Se expresará la medida en centímetros (cm), con una precisión de 1 mm (29).

### **Técnica para medir el perímetro de tórax**

La persona en posición bípeda, tronco erecto, y el peso bien distribuido en ambas piernas por igual, procederá a separar los brazos (a 90° de abducción) para facilitar la colocación de la cinta, mientras la colocamos alrededor de la caja torácica, al nivel mesoesternal previamente señalado en la línea media del hueso esternón. Luego, la persona retornará a la posición de partida, con los a ambos lados del cuerpo. Debemos hacer la comprobación de que, en la parte posterior, la cinta haya quedado por debajo de ambos omóplatos, mientras se sujeta ambos cabos de la cinta con una mano. Finalmente, teniendo la caja de la cinta en la mano izquierda y el cabo suelto en mano derecha y, procediendo a colocarnos delante de la persona, realizaremos el cruce, pasando la caja a la mano derecha y el cabo a la mano izquierda, de tal manera que el lado de la caja quede por arriba y la marca del cero por debajo, que será en donde se efectuará la lectura al término de una espiración llamada normal (30).

### **Covid 19**

Ocasionada por una cepa mutante del coronavirus, el SARS-CoV-2, la pandemia actual de Covid 19 ha producido alrededor del mundo, en pleno siglo XXI, una crisis severa en cuanto a lo económico, social, y sanitario jamás antes vista.

Es conocido que el virus SARS-CoV-2 se transmite rápidamente de sujeto a sujeto por medio de la tos, o también a través de secreciones producidas en las vías respiratorias, por el hecho de tener contactos cercanos (las gotas respiratorias de más de cinco micras, son capaces de transmitirse a una distancia de hasta dos metros), y por las manos o los fómites contaminados con estas secreciones seguido del contacto con la mucosa nasal, bucal, y ocular, y que, en suma, es demasiado contagioso. Esta nueva forma del virus tiene una especial predilección por el árbol respiratorio; en el momento que se adentra en él, va a generar una anormal respuesta inmune de tipo inflamatorio, con aumento de las citoquinas, lo cual va a agravar el estado de salud del paciente y puede causar daño multiorgánico (31).

### **Clínica de Covid 19**

El autor refiere que el periodo de incubación, se estimó que fue, en su momento, entre cuatro días a una semana, aunque en el 95% de los casos fue de 12 días; empero, basados en algunas otras revisiones de casos en el continente europeo, podría darse entre 2 a 14 días. La gran mayoría (80%) de los casos tienen leves cuadros con malestar general y tos ligera, o son asintomáticos (que pueden ser contagiosos), en tanto que el 15% va a presentar un cuadro moderado con tos seca persistente, fiebre, fatiga, sin neumonía, y el 5% hace severos cuadros, que van a estar caracterizados por tos, fiebre constante, disnea severa (producida principalmente por la neumonía viral), falla multiorgánica, daño de tipo cardiovascular, y entre 3% a 4% de las personas afectadas pueden llegar a fallecer (32).

**Fases de evolución.** - En los primeros siete días (primera fase), el test de RTPCR nasofaríngeo es positivo, y los anticuerpos (IgM, IgG) son negativos, hablando en un contexto muy general; por otra parte, en la llamada fase pulmonar (denominada fase dos), la

cual se da inicio a partir del día 15, es en donde el cuadro se pasa a complicar con neumonía, manifestándose signos de consolidación bilateral de distribución periférica; RT-PCR positivo en vías aéreas bajas mediante el lavado broncoalveolar, y la serología IgM/IgG va a comenzar a ser positiva a partir del sexto día. La fase tres, llamada también inflamatoria, se da a partir del décimo día al día quince, aproximadamente. Cuando sucede, se da en personas mayores de 65 años y pacientes inmunodeprimidos o con factores de riesgo diversos, principalmente, llevándose a cabo una desregulación con una exacerbada respuesta inflamatoria, pero no se presenta en la totalidad de los casos.

### **Factores de riesgo para la gravedad de la enfermedad**

Una insuficiencia respiratoria severa se puede desarrollar a cualquier edad. La mortalidad va a verse relacionada con la edad que cuenta con la mayor mortalidad (14% - 20% en  $\geq 80$  años); menor número de infantes tiende a padecer graves enfermedades (5,2%) o críticas (0,2%).

Da la impresión que las tasas de transmisión vertical son bajas (como con el SARS-CoV). No existe mucha evidencia directa acerca del impacto de la infección por Covid 19 en pacientes inmunocomprometidos (33).

### **Secuelas pos Covid 19**

Según el autor, las complicaciones y secuelas que causaron el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS) en el año 2002, y el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS) desde el año 2012 hasta la actualidad, se pudieron observar en las anteriores epidemias de coronavirus. En algunas personas que se vieron afectadas, se apreció un decrecimiento de la función pulmonar y de la capacidad del ejercicio, depresión, ansiedad, trastorno de estrés postraumático, y una reducida calidad de vida, insinuando que es posible que el SARS-CoV-2 pueda tener poseer un similar impacto. Durante a lo que el proceso fisiopatológico se refiere, va a generarse una respuesta inflamatoria muy intensa, que va a afectar al tracto

respiratorio primeramente y, seguidamente, al sistema cardiovascular, a los sistemas nerviosos central y periférico, al musculoesquelético, aparte de los efectos psicológicos y psiquiátricos que pueden desencadenarse, siendo la potencial secuela principal, el desarrollo de la llamada fibrosis pulmonar. El depósito de material de tipo hialino en las membranas alveolares se va a ver favorecido por el daño agudo y, en una siguiente fase, los pulmones van a presentar depósitos de fibrina e infiltración de células inflamatorias y fibroblastos, para que, al final, el tejido se vuelva fibrótico. Dos estudios han examinado la presencia de fibrosis luego de un cuadro de Covid 19 en aproximadamente 40% de los pacientes (39% y 44%, respectivamente). En los dos estudios a los que se hace mención, en los casos con fibrosis, se manifestaron clínicas mucho más graves, una afectación pulmonar mayor y avanzada edad. Sin embargo, es pronto aún para determinar si es que, en realidad, aquellos hallazgos se van a poder resolver con el pasar del tiempo o si es que evolucionarán a fibrosis pulmonar crónica. En otros casos, se pudo observar malos resultados en las pruebas de función pulmonar, principalmente en la capacidad de difusión del monóxido de carbono a las 4-6 semanas desde el comienzo de los síntomas que se pudieron observar en el 47% de los casos. En una investigación llevada a cabo en Europa, en Italia específicamente, el 43% de 143 pacientes presentaba un cuadro de disnea residual luego de treinta días del alta médica, aunque a este síntoma se le consideró de carácter multifactorial (ansiedad, afectación respiratoria, cardíaca, sólo por mencionar algunas). En lo que a las secuelas de tipo neurológicas se refiere, estas lesiones se obtienen, generalmente, debido a la respuesta inmune, producida por fenómenos de hipercoagulabilidad, por liberación de citoquinas, y por la existencia de elementos llamados receptores para poder llegar a alcanzar al tejido del cerebro, generando accidentes cerebrovasculares (ACV) y deterioro de tipo cognitivo a largo plazo. Asimismo, se ve afectado el SNP por la relación recíproca con los receptores ACE2, suscitando neuropatías y miopatías. Por otro lado, se cuenta con la evidencia de que la

ageusia y la anosmia son unos muy frecuentes síntomas que pueden mantenerse una vez que se haya podido resolver el cuadro agudo, pudiendo advertirse algunos casos de hasta 95 días (34).

Una investigación, en donde fueron reclutados 60 pacientes Covid 19 y 39 controles, procedió a analizar las resonancias magnéticas cerebrales de aquellos pacientes, y fueron detectadas algunas anomalías microestructurales y volumétricas en las cortezas olfativas centrales, sustancia blanca parcial en el hemisferio derecho, en sujetos de estudio recuperados de Covid 19, produciendo evidencia del daño de tipo neurológico. A día de hoy, se han hallado cuadros de daño miocárdico agudo, analizado las complicaciones cardiovasculares, lo cual pasaría a implicar un peor pronóstico a lo que a un largo plazo se refiere, desencadenando quizás una insuficiencia cardíaca. En Asia, específicamente en China, se llevó a cabo una investigación con 538 personas que contaron con más de noventa días de alta hospitalaria, en la cual se pudo encontrar que el 13% presentaba secuelas cardiovasculares, siendo el incremento de la frecuencia cardíaca en estado de reposo la de mayor importancia, y 7 pacientes reportaron un reciente diagnóstico de hipertensión arterial. De igual manera, se comunicó sobre un episodio de inflamación del miocardio (miocarditis) en un sujeto de estudio de 31 años de edad que se manifestó a 21 días después que se recuperó del Covid 19. Se pudo apreciar, en un estudio de cohortes, que en 78 de 100 pacientes eran visibles anomalías en resonancias magnéticas cardíacas, con una mediana de 71 días después del diagnóstico, y en 36 de estos pacientes, se reportaron cuadros de fatiga y disnea, cuando superaron el cuadro agudo. De igual manera, han sido reportados síntomas persistentes en cuanto al sistema musculoesquelético y tegumentario se refieren. En un estudio de 538 pacientes, se pudo observar que en 24 (4,5%) de ellos se manifestaban mialgias importantes, y en 41 (7,6%), artralgias. En adición, se reportaron algunos episodios de alopecia, mayormente en féminas (hasta en 154 de los pacientes) la cual podría ser producida por la

inflamación asociada. En conclusión, las complicaciones y secuelas fundamentales son el deterioro de la función pulmonar, la fibrosis pulmonar, las neuropatías, y la afectación cardíaca y del sistema musculoesquelético. Es de suma importancia el contar con el conocimiento de tales secuelas para poder poner en marcha la realización de planes de tratamiento y seguimiento para cada uno de estos pacientes (35).

### **Fisioterapia respiratoria**

Se define como el arte de poder aplicar técnicas físicas, las cuales tienen sus bases en el entendimiento a todo lo que a fisiopatología respiratoria concierne, conjuntamente al conocer y comprender el estado psicoemocional del paciente para poder prevenir, curar o, en algunos casos, solamente estabilizar, las numerosas y diversas alteraciones que pueden afectar al sistema toracopulmonar, siendo los siguientes sus principales objetivos: Restituir el óptimo desarrollo y mantenimiento de la función pulmonar, prevenir posibles disfunciones respiratorias, y mejorar en el paciente su calidad de vida. Por consiguiente, se puede determinar que la fisioterapia respiratoria es una herramienta de tipo terapéutica, que es válida, y que está en poder del médico, de manera general y, particularmente, del neumólogo para poder contribuir a la mejoría del paciente respiratorio, siendo necesario el contar con el entendimiento previo de la enfermedad y de sus implicaciones fisiopatológicas que determina para poder obtener la máxima eficacia, aunque, además, y esto se considera esencial, debe de haber una adecuación a las características únicas de cada paciente lo más correctamente posible. Por ello, es de vital importancia el hecho de que el terapeuta físico sepa y conozca a la perfección las técnicas que, en cada caso en particular, le serán de mayor utilidad. Siendo la fisioterapia respiratoria una de las áreas de la rehabilitación pulmonar, el terapeuta físico debe necesariamente formar parte de un equipo llamado multidisciplinario

que tendrá el lograr la mejoría o la curación, de ser posible, del paciente, como único objetivo (36).

### **Indicaciones**

La fisioterapia respiratoria está indicada en situaciones diversas, tales como:

- Cirugía torácica (cardíaca y pulmonar).
- Cirugía otorrinolaringológica; en pacientes con riesgo de presentar complicaciones pulmonares de más de 65 años de edad; en sujetos diagnosticados con LCFA (Limitación crónica al flujo aéreo), en personas que fuman, con función pulmonar alterada; y en la obesidad.
- Cirugía de alto riesgo.
- Cirugía vascular.
- Cirugía abdominal (especialmente abdominal alta).

En todos y cada uno de estos pacientes, el riesgo de que se puedan presentar complicaciones postoperatorias va a ser demasiado elevado, debido a que, en el postoperatorio inmediato, la función respiratoria se encuentra alterada por diversas causas que se van a potenciar entre sí como, por ejemplo: La propia resección, las probables reacciones pleurales, la localización del corte, la permeabilidad bronquial y su anormalidad, el dolor, e, inclusive, la parálisis transitoria del nervio frénico por el propio acto quirúrgico. De igual forma, la fisioterapia respiratoria se realiza en diferentes áreas tales como:

- **Enfermedades de la pleura.** Las paquipleuritis y las fibrosis pleurales van a dificultar la mecánica ventilatoria, que pueden desencadenar insuficiencia respiratoria crónica debido a alteraciones funcionales restrictivas, tal cual se observa en la tuberculosis y en sus secuelas de manera frecuente. La aparición de estas complicaciones puede prevenirse con la indicación de fisioterapia en el momento que se da inicio a la enfermedad pleural.
- **Otorrinolaringología.** Los propios procesos patológicos de repetición de las vías aéreas



(VV.AA.) altas (otitis, rinitis, síndrome de cilios inmóviles, y sinusitis), la climatología, así como la polución, van a llevar a cabo una serie de alteraciones, no solamente en VV.AA. superiores, sino que, muy frecuentemente, se les ve asociados a otros procesos patológicos pulmonares, los cuales van a complicar a largo plazo el estado de salud del paciente. Una buena higiene, tal igual como una reeducación respiratoria adecuada, serían de mucha utilidad para estos pacientes, para que puedan romper el círculo en el que se encuentran tan a menudo.

En líneas generales, vamos a decir que estos fines van a poder obtenerse en las siguientes patologías:

- **Afecciones de la cavidad pleural.** Neumotórax, traumáticas (hemotórax, hemo-neumotórax), posquirúrgicas (decorticaciones pleurales), infecciones (empiema, exudados).
- **Enfermedades pulmonares.** Atelectasias, abscesos, y neumonías.
- **Enfermedades de la caja torácica.** Paresia de la musculatura abdominal, hipomovilidad costal postraumatismo, y paresias diafragmáticas (37).

**Fisioterapia estabilizadora.** - Prescrita en todos y cada uno de los procesos crónicos en los que se ve comprometida la función pulmonar, ya sea por alteraciones pleurales (pleuropatías crónicas), broncopulmonares (enfisema, fibrosis quística, bronquitis crónica, asma, bronquiectasias), o del tórax propiamente dicho (cifosis, cifoscoliosis, espondilitis anquilopoyética, enfermedades neuromusculares) (38).

### **Fisioterapia respiratoria en post Covid 19**

Se inicia desde que el paciente este termodinámicamente estable, inicia con diferentes procedimientos como movilización activa, ejercicios de ventilación y acondicionamiento

físico.

### **Movilización activa**

El Comité de Rehabilitación Respiratoria China, conjuntamente con la Asociación Médica China de Rehabilitación, han hecho públicas recomendaciones para poder definir cómo y cuándo poder dar comienzo a la movilización precoz de tipo activa en sujetos con Covid 19 graves, o que se encuentren en una situación crítica. Para esto, se apoyan en el documento de consenso de expertos, el cual cuenta con rigor científico, pero que, de igual forma, se debe de interpretar con suma moderación. Es recomendado llevar a cabo una evaluación exhaustiva del estado funcional general, en particular del estado de conciencia, de los sistemas cardiovascular, respiratorio, y musculoesquelético, previo a pretender iniciar intervención alguna de movilización de tipo activa en esta clase de pacientes. Confían en dar inicio a la intervención para la movilización de tipo activa lo más precozmente posible, con la condición que los sujetos puedan cumplir con los siguientes estándares:

#### **Sistema respiratorio:**

- Concentración de oxígeno inhalado ( $FiO_2$ )  $\leq 0.6$ .
- Frecuencia respiratoria:  $\leq 30$  respiraciones/ min.
- Saturación de oxígeno percutánea  $\geq 90\%$ .
- No confrontación ventilador-hombre-máquina.
- Presión espiratoria final positiva (PEEP)  $\leq 10$  cmH<sub>2</sub>O.
- En las vías respiratorias no debe haber peligro alguno. Se podría permitir el iniciar una intervención con una PEEP más incrementada, siempre dependiendo de cómo se encuentre el paciente, clínicamente hablando, y de la aprobación del equipo, debido a que el tejido alveolar se encuentra inflamado, que es lo que caracteriza al Covid 19 y a la fisiopatología de la ventilación que esto conlleva.

#### **Sistema cardiovascular:**

- Presión arterial media  $\geq 65$  mmHg y  $\leq 110$  mmHg.
- Presión arterial sistólica  $\geq 90$  mmHg y  $\leq 180$  mmHg.
- Frecuencia cardíaca:  $\geq 40$  latidos / min y  $\leq 120$  latidos / min.
- No se presentan signos de shock acompañados de ácido láctico en sangre  $\geq 4$  mmol/L.
- No se presentan nuevas arritmias ni isquemia miocárdica.
- No se presentan trombosis venosa profunda inestable nueva, ni embolia pulmonar.
- No se presenta estenosis aórtica sospechosa (39).

**Sistema nervioso:**

- La escala de agitación-sedación de Richmond (RASS) -2 o +2.
- Respiración confrontación hombre-máquina.
- Presión intracraneal 30 respiraciones/ min.
- Desprendimiento o desplazamiento artificial de la vía aérea.
- Inquietud.
- Conciencia en un nivel pobre.

**Sistema cardiovascular:**

- Presión arterial media 110 mmHg, o una modificación de más del 20% desde el inicio.
- Presión arterial sistólica: 180 mmHg.
- Un nuevo comienzo de arritmia e isquemia miocárdica.

- Otros: La desconexión de cualquier tubo de tratamiento y monitoreo conectado al sujeto, disnea, conscientes palpitations del paciente, intolerancia incontrolable, y fatiga.

La intervención de enfermos críticos y de pacientes graves se va a llevar a cabo empleando una serie de actividades que se realicen en cama o cerca de esta, por motivos de recursos humanos y de seguridad, y abarcarán tres principales áreas: Manejo de la respiración, manejo postural, actividades de movilización tempranas. Según el estado funcional y la conciencia

del paciente, deberán de ser diferentes las técnicas de intervención terapéutica seleccionadas.

### **Fase de recuperación y alta hospitalaria**

Se va a reconocer a los pacientes hospitalizados que han sido dados de alta en esta fase de recuperación y alta hospitalaria, en donde vamos a poder diferenciar a dos tipos de pacientes.

El objetivo a corto plazo para los sujetos que cuenten con un proceso respiratorio secundario al SARS-COV-2 de leve a moderado, va a ser el de restaurar progresivamente su condición psicológica y física. Para esto, se va a sugerir el ejercicio de tipo aeróbico para poder así recobrar la capacidad de ejercicio previo al ingreso al nosocomio. Para los sujetos que cuenten con un proceso grave/crítico, la evidencia que se usará de manera referencial va a ser la ya anteriormente descrita sobre los pacientes que han sufrido MERS o SARS, y la experiencia clínica de los pacientes con SDRA cuando se les da el alta hospitalaria, ya que los pacientes con Covid 19 pueden experimentar en algunos casos un desacondicionamiento físico, disnea luego del ejercicio, y atrofia muscular similares. En este contexto, las principales intervenciones de fisioterapia respiratoria se verán basadas en: Educación al paciente, ejercicio aeróbico, ejercicios de fuerza y entrenamiento, técnicas ventilatorias y de drenaje de secreciones, en caso de que las manifestaciones clínicas del paciente lo requirieran. Entrenamiento aeróbico: Generar pautas de ejercicio, tales como caminar, andar rápido, trotar, y nadar, comenzando con una duración e intensidad baja y aumentar gradualmente: Se recomiendan de 20 a 30 minutos de duración de la sesión, de 3 a 5 sesiones/semana, aunque dependerá en todos los casos de la sensación de disnea y/o fatiga que presente cada paciente. Entrenamiento progresivo de la fuerza: Se recomienda trabajo de 1 a 3 grupos musculares, con una carga de 8 a 12 repeticiones, con intervalos de entrenamiento de 2 minutos. La frecuencia sería de 2 a 3 sesiones/semana durante un período de, mínimo, 6 semanas, aumentando de un 5% a 10% la carga/semana. Las técnicas

ventilatorias o de drenaje de secreciones van a tener como objetivo principal el de reeducar el patrón respiratorio, movilizar el tórax, mejorar la ventilación, y favorecer al drenaje de secreciones, sobre todo en los pacientes con patología crónica previa al Covid 19 o que tengan una capacidad pulmonar reducida a causa de la enfermedad. Actualmente, se desconocen las secuelas funcionales y anatómicas que la infección por el SARSCOV-2 puede provocar tanto a nivel pulmonar, funcional y sistémico, por lo que se recomienda una correcta evaluación de cada caso particular antes de aplicar las técnicas (40).

## **2.3 Formulación de la hipótesis**

### **2.3.1 Hipótesis General**

- **Ha:** El perímetro de tórax tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes post Covid19 en un centro de salud de Lima, 2021.
- **Ho:** El perímetro de tórax no tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.

### **2.3.2 Hipótesis específica**

- **Ha1:** El perímetro de tórax tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el porcentaje de lesión pulmonar, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.
- **Ho1:** El perímetro de tórax no tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el porcentaje de lesión pulmonar, en pacientes post Covid

19 en un centro de salud de Lima, 2021.

- **Ha2:** El perímetro de tórax tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el sexo, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.
- **Ho2:** El perímetro de tórax no tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el sexo, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.
- **Ha3:** El perímetro de tórax tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria, según la edad, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.
- **Ho3:** El perímetro de tórax no tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria, según la edad, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.
- **Ha4:** El perímetro de tórax tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el perímetro abdominal, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.
- **Ho4:** El perímetro de tórax no tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el perímetro abdominal, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.

- **Ha5:** El perímetro de tórax tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el índice de masa corporal, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.
- **Ho5:** El perímetro de tórax no tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el índice de masa corporal, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Método de la investigación**

Método hipotético deductivo. - Consiste en la generación de hipótesis a partir de dos premisas, una empírica y otra universal, para llevarla a la contrastación empírica. Se parte de premisas generales para poder llegar a una conclusión particular, de soluciones a problemas tanto de corte práctico o teórico. Su camino deductivo es uno común a todas las ciencias fácticas que se basan en hechos y que cuentan con sustento ineludible en la medición o cuantificación, en la objetividad de los procedimientos (dejando de lado las convicciones subjetivas, o las creencias del investigador), y en la experiencia para la contrastación de sus hipótesis, que tendrían la ampliación del conocimiento a través de la pretensión de universalidad de los resultados encontrados, como finalidad primera y última (42).

#### **3.2 Enfoque de la investigación**

Investigación Cuantitativa. - Es un método de investigación que va a utilizar herramientas de análisis estadístico y matemático para poder describir, explicar y predecir diversos fenómenos mediante datos numéricos. Por medio de la realización de una investigación cuantitativa se pueden recopilar datos objetivos. Además, la recopilación de valores numéricos nos va a permitir medir la frecuencia de un fenómeno y observarlo condiciones reales. Esto se va a lograr con la entrevista a un extenso número de personas y recolectando una gran cantidad de datos. Mediante la investigación cuantitativa, los investigadores van a adquirir conocimientos acerca de hechos empíricos de los que se pueden derivar las relaciones entre los problemas y las causas. En un primer momento, la investigación cuantitativa va a ofrecer valores numéricos basados en muestras. A pesar de ello, estos resultados de la investigación pueden ser transferidos a poblaciones enteras por extrapolación y, de esta manera, poder contar con la obtención de mayor conocimiento. (42)



### **3.3. Tipo de investigación**

Aplicada. - Es la que tiene como objetivo el resolver problemas prácticos y concretos de las empresas o de la sociedad, por lo tanto, va a permitir solucionar problemas reales. Además, para conseguirlo, se apoya en la investigación básica; esta le brinda los conocimientos teóricos necesarios para poder mejorar la calidad de vida o resolver problemas. (42)

### **3.4. Diseño de la investigación**

Pre experimental. - Se define como el diseño de solamente un grupo, cuyo grado de control es mínimo. Por lo general, es útil como primer acercamiento al problema de investigación en la realidad. Este tipo de diseño se caracteriza por un nivel de control bajo y, por lo tanto, baja validez externa e interna. El inconveniente con este tipo de diseño es que el investigador no puede saber con certeza que los efectos producidos en la variable dependiente se deben exclusivamente a la variable independiente o tratamiento, después de realizar su investigación (42).

### **3.5. Población, muestra y muestreo**

#### **3.5.1. Población**

La población objeto de estudio son pacientes post Covid 19 adultos que asisten a fisioterapia respiratoria en un centro de salud de Lima metropolitana, con edades que oscilan entre los 26 y 79 años. (N = 60)

#### **Criterios de Inclusión:**

- Personas que acepten su participación en este estudio, previa firma a su consentimiento informado. (Anexo 1)

- Personas que tengan la edad entre 26 a 79 años.

**Criterios de Exclusión:**

- Personas que precedan alguna patología neoplásica.
- Personas que tengan fichas de datos incompletas.
- Personas que no quieran participar de manera voluntaria.

**3.5.2 Muestra**

El número de personas adultas que se utilizará como muestreo no probabilístico es de aproximadamente 50 personas ( $n=50$ ) entre los rangos de 26 a 79 años que estén dentro de los criterios de inclusión.

**3.6 Variables y Operacionalización**

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA VALORATIVA
Perímetro de tórax		Cinta métrica	Nominal	<p>Hombres</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal: Mayor a 102 cm</li> <li>2. Disminución ligera: 92 cm – 101 cm</li> <li>3. Disminución moderada: 88 a 91 cm</li> <li>4. Disminución severa: Menor a 88 cm</li> </ol> <p>Mujeres</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Normal: Mayor a 88 cm</li> <li>6. Disminución ligera: 86 cm – 88 cm</li> <li>7. Disminución moderada: 84 a 85 cm</li> <li>8. Disminución severa: Menor a 84 cm (43)</li> </ol>
Programa de Fisioterapia respiratoria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejercicios de débito</li> <li>2. Ejercicios de ventilación</li> <li>3. Acondicionamiento físico</li> </ol>	<p>-Ejercicio de débito inspiratorio controlado</p> <p>Ejercicio de débito espiratorio</p> <p>-Aceleración de flujo espiratorio</p> <p>Ventilación dirigida de miembros superiores</p> <p>Ventilación dirigida de miembros inferiores</p> <p>-Acondicionamiento físico Cardiovascular</p>	Nominal	Intensidad ligera

Fuente: Elaboración propia

**Variable Secundaria 1: Porcentaje de lesión pulmonar****Definición operacional:** Es la cantidad total de daño pulmonar en ambos pulmones

Variable	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Porcentaje de lesión pulmonar	Radiografía de tórax Ficha de recolección de datos	Discreta	1. Menor a 10% 2. 11 a 20% 3. 21 a 30% 4. 31 a 40 % 5. 41 a 50 % 6. Mayor a 51 %

**Variable Secundaria 2: Sexo****Definición operacional:** Corresponde a la característica de genero

Variable	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Sexo	Documento Nacional de Identidad ( DNI)	Binaria	1. Masculino 2. Femenino

**Variable Secundaria 3: Edad****Definición operacional:** Tiempo de vida en años del adulto mayor.

Variable	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Edad	Documento Nacional de Identidad ( DNI)	Discreta	1. 30 – 40 años 2. 41 – 50 años 3. 51 – 60 años 4. 61 – 70 años 1. 71 – + años

**Variable Secundaria 4: Perímetro abdominal****Definición operacional:** Medición de circunferencia abdominal.

Variable	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Perímetro abdominal	Cinta métrica	Nominal	Hombres Normal: Hasta 102 cm Aumentado: Mayor a 102 cm  Mujeres Normal: Hasta 88 cm Aumentado: Mayor a 88 cm

**Variable Secundaria 5: Índice de masa corporal****Definición operacional:** Es el número que se calcula con base en el peso y la estatura de la persona.

Variable	Indicadores	Escala de medición	Escala
Edad	Índice de Quetelet	Continua	1. Infrapeso: Menor a 18 2. Normal: 18 a 24.9 3. Sobrepeso: 25 a 29.9 4. Obesidad I: 30 34.9 5. Obesidad II: 35 a 39.9 5. Obesidad III: 40 – 50

### **3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.7.1 Técnicas**

Para iniciar el proyecto de investigación se pedirá autorización al centro de salud a través de una solicitud que se realizará al director del centro de salud (Anexo 2).

Una vez que el centro de salud apruebe la solicitud enviada para realizar el proyecto de investigación se procederá a realizar los criterios del estudio, por lo que se convocara a los sujetos de investigación para explicarles la finalidad y los objetivos del proyecto, si los sujetos de investigación están de acuerdo ser la población de estudio se procederá a entregar un consentimiento informado a cada participante, en este consentimiento informado el sujeto estará de acuerdo ser parte del proyecto de investigación; en este consentimiento informado se colocará el título del proyecto ,el objetivo del proyecto y la finalidad del proyecto en la cual el sujeto de investigación tiene el derecho de obtener los resultados del proyectos de investigación por lo que se le entregara esos resultados a cada sujeto de estudio, de ser posible se realizara una charla a todos los participantes que pertenecerán al proyecto de investigación caso contrario se hablara con cada participante de manera individualizada.

Una vez que los participantes hayan aceptado ser sujetos de investigación se le otorgará una ficha de recolección de datos que será llenada por cada sujeto de estudio (Anexo 3) esta ficha de recolección de datos incluye específicamente las variables secundarias.

### 3.7.2 Descripción de instrumentos

**Cinta métrica.** - Es un dispositivo de medición utilizado como referencia, debidamente calibrado y de mejor exactitud, empleado para evaluar el perímetro de tórax y puedan ser utilizadas para futuras publicaciones. (Anexo 4)

Para la evaluación de la muestra de la investigación se realizará a través de observación en la cual utilizará la cinta métrica que es el instrumento para determinar la variable perímetro de tórax post programa de fisioterapia respiratoria en las personas que asisten a fisioterapia respiratoria en un centro de salud de Lima, se extraerá la muestra a través de la cinta métrica (44). (Anexo 5)

Se realizará la prueba al sujeto de estudio con el instrumento de cinta métrica para lo cual se solicitará a las personas evaluadas que se encuentren sentadas, según su comodidad; luego se le indicara que realice una inspiración máxima y al terminar la expansión máxima del tórax se medirá el perímetro de tórax con la cinta métrica a nivel del cuarto espacio intercostal del tórax., es decir que tome todo el aire que le es posible por la nariz, posteriormente exhalar o botar aire fijándose de manera correcta con el cierre de los labios.

Esta maniobra debe ser repetida a lo menos 3 veces y debe considerarse para el registro, el mejor valor obtenido, siempre que la diferencia entre las dos mejores mediciones no sea mayor de 3 centímetros. Si esto no se logra, la maniobra debe ser repetida hasta que se obtenga esta reproducibilidad mínima.

La American Thoracic Society, dentro de su normativa sobre parámetros y mediciones de caja torácica a través de la observación, ha recomendado el uso de la cinta métrica con unos estándares de funcionamiento para este dispositivo:

1. Es un dispositivo de medición utilizado como referencia, debidamente calibrado y

de mejor exactitud, empleado para evaluar las cintas métricas de acetato utilizadas por publicaciones.

2. Ubicar la cinta métrica de acetato que se va a verificar, encima de la regla patrón y ajuste de tal manera que no se mueva la cinta de acetato.
3. Realizar las mediciones en cuatro puntos así: en 200 mm, 400 mm, 600 mm y 800 mm y con una lupa tomar la lectura sobre la regla patrón.
4. Determinar la clase de la cinta métrica de acetato que se está verificando, si es de clase I, clase II o clase III de acuerdo con la norma técnica para cintas métricas, NTC-4098, donde ello se define dependiendo de la exactitud del instrumento.

<b>FICHA TÉCNICA</b>	
Nombre	“Cinta métrica”
Autor	Jefe del proceso de Publicaciones Profesional del proceso de Publicaciones Coordinación de Calidad
Objetivo	Obtener las mediciones de perímetro de tórax de los sujetos de estudio
Aplicación	De forma individual
Tiempo de duración	Aproximadamente 5 minutos
Dirigida	A pacientes post Covid 19
Descripción del instrumento	Es un dispositivo de medición utilizado como referencia, debidamente calibrado y de mejor exactitud, empleado para evaluar el perímetro de tórax.
Valor	- Inspiración forzada = Mayor a 102 cm en varones y mayor a 88 cm en mujeres



### 3.7.2.1 Instrumento para las variables intervinientes: Ficha de recolección de datos

**Ficha de recolección de datos:** Se puede afirmar que el instrumento que se va a emplear para poder realizar la recolección de datos es el apoyo necesario para que la técnica de investigación se pueda llevar a cabo, este se caracteriza por proporcionar un notable rigor científico al estudio, ya que examina los datos recolectados, de esta manera se evitará que los resultados sean subjetivos. La ficha de recolección de datos es un documento de creación propia, hecha específicamente para obtener datos personales de nuestra población, los cuales serán de gran importancia para nuestra investigación, la ficha que utilizaremos consta de 4 preguntas, esta tendrá como objetivo obtener datos de los participantes como: Sexo, edad, índice de masa corporal, y porcentaje de la extensión de la lesión pulmonar. A continuación, se presentará la ficha técnica.

<b>FICHA TECNICA</b>	
Nombre	“Ficha de recolección de datos”
Autor	Yanet Álvarez Niño de Guzmán
Objetivo	Obtener datos personales y sobre la enfermedad de los pacientes evaluados.
Aplicación	De forma individual
Tiempo de duración	Aproximadamente 10 minutos
Dirigida	A pacientes post Covid 19
Descripción del instrument	La ficha de recolección de datos es una ficha que consta de 5 ITEMS, la cual permitirá obtener datos del

	paciente como: Sexo, edad, índice de masa corporal, porcentaje de la extensión de la lesión pulmonar y perímetro abdominal.
Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edad</li> <li>- Sexo</li> <li>- Índice de masa corporal</li> <li>- Porcentaje de la extensión de la lesión pulmonar</li> <li>- Perímetro abdominal</li> </ul>

### 3.7.3 Validación

El instrumento utilizado es la cinta métrica, este instrumento no cuenta con dimensiones ni criterios para que sean validados por los jueces de expertos, haciendo los aportes necesarios para el estudio y verificación si el contenido y la construcción del instrumento se ajusta a la investigación planteada. Dentro de los indicadores tomados en cuenta serán: Claridad, objetividad, actualidad, organización, suficiencia, entre otros.

### 3.7.4 Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento, se va a ver determinada en este trabajo de investigación, por el coeficiente de Alfa de Cronbach, el cual va a requerir de sólo una administración del instrumento de medición y que genera valores, los cuales oscilarán entre cero y uno. Es aplicable a escalas de varios valores posibles, por lo cual, se puede utilizar para determinar la confiabilidad en escalas cuyos ítems tienen como respuesta dos alternativas o varias de ellas. Entendemos por confiabilidad el grado en el que la

guía de observación es consistente en medir las variables que mide. Su formulación delimita el grado de consistencia y precisión; la escala de valores que determina la confiabilidad está dada por los siguientes valores. Se encontró la confiabilidad de la cinta métrica en una publicación de la Universidad Santander de España en la cual emplearon la fórmula del Alfa de Cronbach, debido a que la variable está medida en la escala de Likert (politómica): Se procedió a seguir, para poder establecer la confiabilidad de los instrumentos mediante el coeficiente del Alfa de Cronbach, los siguientes pasos:

- a. Para determinar el grado de confiabilidad del perímetro torácico, en primer lugar, se determinó una muestra piloto de 20 pacientes. Posteriormente, determinaron el grado de confiabilidad.
- b. Finalmente, estimaron la confiabilidad por la consistencia interna de Cronbach, mediante el software SPSS, que analiza y determina el resultado con total exactitud.

Criterio de confiabilidad valores:

No es confiable 0 a 0.6

Baja confiabilidad 0.61 a 0.69

Existe confiabilidad 0.7 a 0.75

Fuerte confiabilidad 0.76 a 0.89

Alta confiabilidad 0.9 a 1.47

La fórmula del estadístico de confiabilidad Alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left( \frac{\sum_{i=1}^K \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2} \right)$$

K: El número de ítems

$\Sigma Si^2$  : Sumatoria de Varianzas de los Ítems

$\sigma$ : Varianza de la suma de los Ítems

$\alpha$  : Coeficiente de Alfa de Cronbach

Mediante la aplicación del Software estadístico SPSS en su versión 21.0, se pudo obtener la confiabilidad Alfa de Cronbach en la medición del perímetro de tórax aplicado a cada una de las variables.

### **3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos**

Se realizará la prueba al sujeto de estudio con el instrumento de cinta métrica para lo cual se solicitará a las personas evaluadas que se encuentre sentado, según su comodidad; luego se le indicará que realice una inspiración máxima, es decir que tome todo el aire que le es posible por la nariz, posteriormente exhalar o botar aire fijándose de manera correcta con el cierre de los labios; finalmente se medirá con la cinta métrica a nivel del cuarto espacio intercostal del tórax.

Esta maniobra debe ser repetida a lo menos 3 veces y debe considerarse para el registro, el mejor valor obtenido, siempre que la diferencia entre las dos mejores mediciones no sea mayor de 3 centímetros. Si esto no se logra, la maniobra debe ser repetida hasta que se obtenga esta reproducibilidad mínima.

Los datos serán procesados electrónicamente y presentados en cuadros con sus respectivos gráficos mediante el programa estadístico SPSS versión 24, se determinará medidas de tendencia central es decir la media, la mediana, y la moda. Se emplearán las llamadas tablas de frecuencia y tablas de contingencia en las cuales se determinó la asociación entre las variables a través de las pruebas  $\chi^2$  para los casos de variables cualitativas y la prueba del T de Student para muestras

relacionadas y la prueba no paramétrica de rango de Wilcoxon, ambos con una significancia de  $p$  menor a 0.05.

Los datos se analizarán de acuerdo con la recopilación de datos y resultados de medición con cinta métrica el perímetro de tórax.

### **3.9. Consideraciones éticas**

Los participantes de este estudio participarán de manera voluntaria mediante la firma de un consentimiento informado que se le dará a cada uno con las pautas a tratar durante toda la investigación. No se causará daños a los participantes de la investigación según la declaración de Helsinki la profesión de salud trata de demostrar la posible autorregulación en el control ético de la investigación con seres humanos. En dicho estudio se preservó los derechos de privacidad del sujeto de investigación no habiendo riesgo alguno y será es un estudio pre experimental en la cual no se realizará ningún tipo de procedimiento invasivo. Por tal motivo se le otorgará a cada paciente el consentimiento informado para su previa autorización según la ley de protección de datos que tiene por objeto garantizar el derecho fundamental de las personas a la protección de su privacidad. No existen conflictos de interés durante el estudio.

#### 4. ASPECTO ADMINISTRATIVO

##### 4.1. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	AÑO 2021															
	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>FASE I</b>																
Recolección de la información																
Redacción del proyecto de tesis																
Presentación del proyecto de tesis																
Aprobación del proyecto de tesis																
<b>FASE II</b>																
Ejecución del proyecto de tesis																
Recolección de los datos																
Elaboración de la base de datos																
Análisis estadístico de los datos																
Interpretación de los datos																
<b>FASE III</b>																
Redacción del informe final																
Revisión del informe final																
Presentación del informe final																
Sustentación de la tesis																

#### 4.2. Presupuesto

<b>RECURSOS MATERIALES Y EQUIPOS (BIENES)</b>				
<b>CANT.</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
1	Unidad	Balanza	S/.23	S/.23
2	Unidades	Centímetro	S/.2	S/.4
3	Cientos	Hojas	S/.12	S/.36
1	Docena	Lapiceros	S/.1	S/.12
1	Unidad	Otros	S/.70	S/.70
<b>SERVICIOS</b>				
<b>CANT.</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
5	Decenas	Pasajes	S/.6	S/.360
1	Unidad	Persona colaboradora	S/.6	S/.360
5	Cientos	Copias	S/.0.10	S/.50
1	Docena	Impresiones	S/.0.20	S/.2
			<b>TOTAL</b>	<b>S/.917</b>

## 5. REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Reporte de situación N° 15: Nuevo Coronavirus (2019-nCoV); 2020. Disponible en DOI: [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/202002-04-sitrep-15-ncov.pdf?sfyrs-n=88fe8ad6\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/202002-04-sitrep-15-ncov.pdf?sfyrs-n=88fe8ad6_2)
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). Consideraciones relativas a la rehabilitación durante el brote de COVID-19. Washington: OPS/OMS; 2020. DOI: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>.
3. Molina M. Secuelas y consecuencias de la Covid-19. Rev. Med Rep. España. 2020;13(2):71-77. Doi: <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R13/R132-8.pdf>.
4. Rubin GD, Ryerson CJ, Haramati LB, et al. The Role of Chest Imaging in Patient Management during the COVID-19 Pandemic: A Multinational Consensus Statement from the Fleischner Society. Chest. Rev. PM. UK. 2020. 158(1):106-116. Doi: [10.1016/j.chest.2020.04.003](https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.04.003).
5. Shi H, Han X, Jiang N, Cao Y, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: A descriptive study. Rev. Lancet Infect Dis. China. 2020;20(4):425-434. Doi:[https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30086-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30086-4).
6. Tenforde MW. Symptom Duration and Risk Factors for Delayed Return to Usual Health Among Outpatients with COVID-19 in a Multistate Health Care Systems Network - United States, March- June 2020. Rev. MMWR. USA.2020. 69(30);993-998. Doi: [10.15585/mmwr.mm6930e1](https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6930e1)
7. Ojo AS, Balogun SA, Williams OT, Ojo OS. Pulmonary Fibrosis in COVID-19 Survivors: Predictive Factors and Risk Reduction Strategies. Kuwano K, editor.



Pulmonary Medicine. Rev. PM. USA; 2020;11(21):61-75. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2020/6175964>

8. Vasarmidi E, Tsitoura E, Spandidos DA, Tzanakis N, Antoniou KM. Pulmonary fibrosis in the aftermath of the Covid-19 era (Review). Rev. PM. USA. 2020;20(3):2557-60. Disponible en: <https://doi.org/10.3892/etm.2020.8980>
9. Tarazona R. Infectious Diseases Society of America IDSA. Post-Acute COVID-19 Syndrome. Rev. Arlington: IDSA. UK. 2020. 11(18):1-10. Disponible en: <https://www.idsociety.org/covid-19-real-time-learning-network/disease-manifestations--complications/post-covid-syndrome/>
10. Herrera S. Symptom Duration and Risk Factors for Delayed Return to Usual Health Among Outpatients with COVID-19 in a Multistate Health Care Systems Network - United States, March- June 2020. Rev. CDC. USA. 2020. 69(30);993-998. [Doi: 10.15585/mmwr.mm6930e1](https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6930e1)
11. Castanedo P. Efectividad de la fisioterapia respiratoria en pacientes con enfermedad obstructiva crónica (EPOC). Rep. UGC. España. 2016. 11(1):1-20. DOI disponible en: <http://eugdSPACE.eug.es/xmlui/bitstream/handle/123456789/583/Patricia%20Castanedo%20Garc%C3%ADa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Vasarmidi E, Tsitoura E, Spandidos DA, Tzanakis N, Antoniou KM. Pulmonary fibrosis in the aftermath of the Covid-19 era (Review). Rev. Exp Ther Med. USA. 1 de septiembre de 2020;20(3):2557-60. Disponible en: <https://doi.org/10.3892/etm.2020.8980>
13. Souto Camba S, González Doniz L. Valoración fisioterápica del paciente respiratorio. Rev Iberoam Fisioter Kinesiol. España. 1 de enero de 1999;2(1):50-60. <https://doi.org/10.3892/etm.2020.8980>

14. Jiménez J, Ugas D, Rojas C. Efectos de un Programa de Rehabilitación Pulmonar con énfasis en el entrenamiento de la musculatura respiratoria y actividades recreativas en un grupo de pacientes con EPOC. Chile. 2017. Rev. CER. 33(2):1-10.  
<http://dx.doi.org/10.4067/s0717-73482017000200085>
15. Valenza Demet G, Villaverde Gutiérrez C, Valenza MC, Moreno Lorenzo C, Botella López M, Ocaña Peinado FM. Movilidad torácica y abdominal en adultos jóvenes de ambos sexos sin patología conocida, Rev. Scientia, España. 2011, 16(2): 85-94. Doi: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3840429>
16. Osco G. La influencia de la técnica de stretching de la parte anterior del diafragma en los valores espirometricos en enfermedades pulmonares. Rep. EOM. España. 2015.11(1):1-10.  
Doi: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2761044>
17. D'Angelo HH, Chapman M, Schilling JA. Evaluación respiratoria. En: Manual de cuidados respiratorios. Rev. IFK. España. 1999. 11(2): 26-48. Doi: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-valoracion-fisioterapica-del-paciente-respiratorio-13012715>
18. Cristancho W. Fisioterapia en el adulto crítico con SDRA en fisioterapia en el adulto con sdra pos covid-19. Rev. MM. 2020. 244(1):1-15. Doi: <https://www.manualmoderno.com/blog/post/fisioterapia-en-el-adulto-critico-con-sdra-por-covid-19fisioterapia-en-el-adulto-critico-con-sdra-po/>
19. Molina. A. Efecto del drenaje autógeno en el flujo espiratorio en adultos con enfermedad obstructiva crónica. Rep. UPCH. Peru. 2021 11(1):1-40. [https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/8975/Efecto\\_MolinaCaballero\\_Alexander.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/8975/Efecto_MolinaCaballero_Alexander.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

20. Toral S. Galici S. Programa de rehabilitación pulmonar en pacientes con enfermedad difusa del parénquima pulmonar. Experiencia de 7 años en un centro de referencia. Perú. 2015. Rev. Calat. 1(1):99-104.  
Doi: <https://archbronconeumol.org/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=X0300289614380642>
21. Ingles M. Eficacia de la Fisioterapia respiratoria estandarizada en atención primaria en los pacientes con EPOC moderada y su evaluación económica. Perú. 2010. Rep. UIC. 7(6):1-35.  
Doi: <http://www.tdx.cat/TDX-1014110-142202/>
22. Núñez M. Efecto de un programa de rehabilitación respiratoria para la evaluación de la capacidad física y calidad de vida en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica del servicio de medicina del Hospital Jamo II – Tumbes - 2019. Perú. 2019. Rep. UPAO. 1(1):1-25.  
Doi <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/1998037>
23. Guzmán G, Moran L. Evaluación de la condición funcional respiratoria y el impacto en la calidad de vida de los pacientes post covid -19, mediante la utilización de entornos virtuales. 2020. 1:21- 25.  
Doi: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/944>
24. Cristancho W. Fisioterapia en el adulto crítico con sdra en fisioterapia en el adulto con sdra pos covid-19. Rev. MM. 2020. 244(1):1-15.  
Doi: <https://www.manualmoderno.com/blog/post/fisioterapia-en-el-adulto-critico-con-sdra-por-covid-19fisioterapia-en-el-adulto-critico-con-sdra-po/>
25. Mora J, Gochicoa L, Guerrero S, Cid S, Silva M, Salas I. Presiones inspiratoria y espiratoria máximas: Recomendaciones y procedimiento. Rev. NCT. 2014;73(4):7.  
Doi: <https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2014/nt144e.pdf>

26. Mora U, Gochicoa L, Guerrero S, Cid S, Silva M, Salas I. Presiones inspiratoria y espiratoria máximas: Recomendaciones y procedimiento. Rev. NCT. México. 2014;73(4):7.  
Doi: <https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2014/nt144e.pdf>.
27. Adaos L C, González B A, Slater M D, Medina G P, Muñoz C R, Escobar C M. Análisis de presión inspiratoria máxima según tres protocolos en estudiantes voluntarios asintomáticos de la Universidad Católica del Maule, Chile. Rev. Chil Enfermedades Respir. marzo de 2017;33(1):21-30.  
Doi: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-73482017000100004&lng=es&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482017000100004&lng=es&nrm=iso)
28. Rodríguez M, Kimberly L. Efectividad de la espirometría incentivada vs entrenamiento de músculos respiratorios, en el postoperatorio de pacientes con cirugía de abdomen y tórax. Rep. UNC. Colombia. 2016. 11(1):1-10;  
Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/55767>
29. Acuña V, Emily G. Estudio de la fuerza muscular respiratoria a través de medición instrumental y fórmulas teóricas en personas saludables en un hospital de Lima, 2017. UPNW. Perú. 6 de abril de 2018. 11(1):1-10;  
Doi en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1571>
30. Veiga J. Fuente E. Zimmermman M. Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. Rev. SC. Cuba. 11(54):1-5.  
Doi en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2008000100011](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2008000100011)
31. Lis R. La hipótesis en la investigación. 2da edición de revista de investigación científica aplicada. Rev. SC. México. 2017.16(1):18.  
Doi en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-76962018000100122](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962018000100122)

32. Guzmán G, Moran L. Evaluación de la condición funcional respiratoria y el impacto en la calidad de vida de los pacientes post covid -19, mediante la utilización de entornos virtuales. 2020. 1:21- 25.  
Doi: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/944>
33. Otzen T, Manterola C. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Int J Morphol. Rev. SC. Cuba, marzo de 2017;35(1):227-32.  
Doi: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071795022017000100037&script=sci\\_abstract](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071795022017000100037&script=sci_abstract)
34. López A, Macaya C. La prueba de esfuerzo o ergometría. Rep. BBVA. 2021. 11(1):1-25.  
Doi: [https://www.fbbva.es/wpcontent/uploads/2017/05/dat/DE\\_2009\\_salud\\_cardiovascular.pdf](https://www.fbbva.es/wpcontent/uploads/2017/05/dat/DE_2009_salud_cardiovascular.pdf)
35. Domingo Sánchez M. Ecocardiografía en reposo e incapacidad laboral. Rev. MST. España. 2008;54(210):63-70.  
Doi: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2008000100009](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2008000100009)
36. Pellegrinotti IL. Development and Validation of an Automated Step Ergometer. Rev. J HK. 2014;43(1):113-24.  
Doi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4332170/>
37. Organización Mundial de la Salud. Reporte de situación N° 15: Nuevo Coronavirus (2019-nCoV); 2020. Doi en: [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200204-sitrep-15-ncov.pdf?sfyrs-n=88fe8ad6\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200204-sitrep-15-ncov.pdf?sfyrs-n=88fe8ad6_2)
38. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients with 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. JAMA. 17 de marzo de 2020;323(11):1061-9.  
Doi: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2761044>

39. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. Rev. The Lancet. 2020;395(10223):507-13.  
Doi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32007143/>
40. Mora J, Gochicoa L, Guerrero S, Cid S, Silva M, Salas I. Presiones inspiratoria y espiratoria máximas: Recomendaciones y procedimiento. Rev. NCT. 2014;73(4):7.  
Doi: <https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2014/nt144e.pdf>
41. Rodríguez M, Kimberly L. Efectividad de la espirometría incentivada vs entrenamiento de músculos respiratorios, en el postoperatorio de pacientes con cirugía de abdomen y tórax. Rep. UNAL. 2016. 11(1):1-26.  
Doi: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/55767>
42. Alerta Epidemiológica Complicaciones y secuelas por COVID-19 12 de agosto de 2020.  
Doi: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52612/EpiUpdate12August2020\\_spa.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52612/EpiUpdate12August2020_spa.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
43. Offdan N, Herrera K. Criterios de Síndrome metabólico y obesidad abdominal para población latinoamericana. Rev Perú Med Exp Salud Publica. 2017;34(1): 147-8.  
Doi: [10.17843/rpmesp.2017.341.2721](https://doi.org/10.17843/rpmesp.2017.341.2721)
44. Otzen T, Manterola C. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio de diseños pre experimentales. Int J Morphol. marzo de 2017;35(1):227-32.  
Doi: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022017000100037](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037)

45. Chaurand RÁ, León LRP, Muñoz ELG. Dimensiones antropométricas de población latinoamericana. Rep. USTA. 2001. 11(19):283-285.

Doi:[http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10695/2018Matizjua\\_n6.pdf?se](http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10695/2018Matizjua_n6.pdf?se)

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1**

#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Este documento de consentimiento informado tiene información que lo ayudara a decidir si desea participar en este estudio de investigación en salud: Perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados, tómese el tiempo necesario y lea con detenimiento la información proporcionada líneas abajo, si a pesar de ello persisten sus dudas, comuníquese con la investigadora al teléfono celular o correo electrónico que figuran en el documento. No debe dar su consentimiento hasta que entienda la información y todas sus dudas hubiesen sido resueltas.

Título del proyecto: Perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021

Nombre del investigador principal: Yanet Álvarez Niño de Guzmán

Propósito del estudio: Determinar el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.

Participantes: Pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima

Participación: 50 sujetos de estudio

Participación voluntaria: Si

Beneficios por participar: Se entregará los resultados del proyecto a cada participante

Inconvenientes y riesgos: Faltar al programa de fisioterapia respiratoria

Costo por participar: Gratis

Remuneración por participar: Add honorem

Confidencialidad: SI

Renuncia: En caso de enfermedad

Consultas posteriores: SI

Contacto con el Comité de Ética: SI



## **DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO**

Declaro que he leído y comprendido la información proporcionada, se me ofreció la oportunidad de hacer preguntas y responderlas satisfactoriamente, no he percibido coacción ni he sido influido indebidamente a participar o continuar participando en el estudio y que finalmente el hecho de responder la encuesta expresa mi aceptación a participar voluntariamente en el estudio. En merito a ello proporciono la información siguiente:

¿Con quién debo contactarme cuando tenga preguntas sobre la investigación y mi participación?

Licenciada: Yanet Alvarez Niño de Guzmán

E-mail: yaneco@gmail.com

Teléfono: 962290676

Asesor de Tesis:

FIRMA

DNI

FECHA

## ANEXO 2

### SOLICITO: PERMISO PARA REALIZAR EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

SEÑOR. -

DIRECTOR DEL CENTRO DE REHABILITACION FISIOMED EIRL

Presente. -

Yo, YANET ALVAREZ NIÑO DE GUZMAN de nacionalidad peruana, identificada con DNI N° 74650247, domiciliada en Av. Condorcanqui Asoc. Maria Teresa de Calcuta MZB LT04, distrito Comas, ante usted con el debido respeto me presento y expongo:

Que habiendo culminado la segunda especialidad de fisioterapia cardiotorrespiratoria de la carrera profesional de Tecnología Médica en la especialidad de Terapia Física y Rehabilitación en la universidad Privada Norbert Wiener, solicito a usted, permiso para realizar el proyecto de investigación en su institución sobre “PERÍMETRO DE TÓRAX EN EL POST PROGRAMA DE FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN PACIENTES POST COVID 19 EN UN CENTRO DE SALUD DE LIMA, 2021,” con el objetivo de determinar el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes post Covid 19 en un Centro de Salud de Lima, 2021, para poder optar por el título de Especialista en Fisioterapia Cardiotorrespiratoria.

Por tanto, ruego a usted acceder a mi solicitud por ser de justicia.

Lima, 25 de junio del 2021

---

**Yanet Álvarez Niño de Guzmán**

**DNI: 74650247**

### ANEXO 3

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

##### I.- DATOS PERSONALES

**CÓDIGO:** \_\_\_\_\_ **EDAD:** \_\_\_\_\_ **SEXO:** \_\_\_\_\_

**PESO:** \_\_\_\_\_ **TALLA:** \_\_\_\_\_

**FECHA DE EVALUACIÓN:** \_\_\_\_\_

**ANTECEDENTES:** \_\_\_\_\_

---

---

a. **Porcentaje de la extensión de lesión pulmonar:**

\_\_\_\_\_

b. **Según su perímetro abdominal:** \_\_\_\_\_

- **Ama de casa:** \_\_\_\_\_
- **Administrativo:** \_\_\_\_\_
- **Jubilado:** \_\_\_\_\_
- **Obrero:** \_\_\_\_\_
- **Personal de salud:** \_\_\_\_\_

c. **Índice de masa corporal:** \_\_\_\_\_

d. **Clasificación de IMC:** \_\_\_\_\_

**ANEXO 4**

**FICHA DE MEDICIÓN DE PERÍMETRO DE TÓRAX**

**Nombres y Apellidos:** \_\_\_\_\_

**Fecha de evaluación inicial:** \_\_\_\_\_

**Medición de perímetro de tórax pre**

**programa de fisioterapia respiratoria:** \_\_\_\_\_

**Fecha de evaluación post**


**programa de fisioterapia respiratoria:** \_\_\_\_\_

**Medición de perímetro de tórax post**

**programa de fisioterapia respiratoria:** \_\_\_\_\_

## ANEXO 5

### VALIDACION DE INSTRUMENTO DE CINTA METRICA

	<b>PROCESO PUBLICACIONES/ SUBPROCESO PRODUCCIÓN</b>		<b>Código: IPU.09</b>
	<b>INSTRUCTIVO PARA EL CONTROL Y VERIFICACIÓN DE LAS CINTAS MÉTRICAS</b>		<b>Versión: 01</b>
			<b>Página: 1 de 3</b>
Revisó Jefe del proceso de Publicaciones Profesional del proceso de Publicaciones Coordinación de Calidad	Aprob ó Rector	Fecha de aprobación Diciembre 12 de 2018 Resolución No. 1603	

#### 1. OBJETIVO

Establecer las pautas necesarias para el control y verificación de las cintas métricas con la regla patrón, con el fin de garantizar la adecuación del uso de estas cintas de medición durante la realización de los productos que elabora Publicaciones.

#### 2. ALCANCE

Es pertinente para que el profesional responsable realice las actividades del control y verificación de las cintas métricas de acetato utilizadas en el subproceso de Producción de Publicaciones.

#### 3. DEFINICIONES O ABREVIATURAS

**E:** Error

**EMP:** Error Máximo Permitido.

**MM:** milímetros.

**NTC:** Norma Técnica Colombiana.

**REGLA PATRÓN:** es un dispositivo de medición utilizado como referencia, debidamente calibrado y de mejor exactitud, empleado para evaluar las cintas métricas de acetato utilizadas por Publicaciones.

#### 4. CONTENIDO DEL INSTRUCTIVO

##### 4.1 INDICACIONES

- Ubique la regla patrón en una superficie plana para facilitar la realización de las mediciones.
- Ubique la cinta métrica de acetato que se va a verificar, encima de la regla patrón y ajuste de tal manera que no se mueva la cinta de acetato.
- Realice las mediciones en cuatro puntos así: en 200 mm, 400 mm, 600 mm y 800 mm y con una lupa tomar la lectura sobre la regla patrón.
- Determine la clase de la cinta métrica de acetato que se está verificando, si es de clase I, clase II o clase III de acuerdo con la norma técnica para cintas métricas, NTC- 4098, donde ello se define dependiendo de la exactitud del instrumento (ver Tabla 1)

**Tabla 1. Clase de cinta métrica.**

Clase de exactitud*	Errores permisibles máximos, positivos o negativos, en porcentaje de longitud de medida	
	En la verificación inicial	En servicio
I	0,125	0,25
II	0,25	0,5
II	0,5	1
I		

\*La clase de la cinta métrica viene determinado en el certificado de calibración de la regla metálica.

- Compare el error con el error máximo permitido así: ( $E \leq EMP$ ). Para ello se tiene en cuenta que el error máximo permitido se obtiene de la siguiente fórmula:  $(a + b \cdot L_o)$ ; donde  $L_o$  = lectura del objeto. Para la fórmula, los coeficientes se pueden ver en la Tabla 2, dependiendo de la clase del instrumento:

**Tabla 2. Coeficientes para definir el error máximo permitido.**

Clase	A	B
I	0,1	0,1
I	0,3	0,2
I	0,6	0,4
III		

- Diligencie el formato FPU.24, Control Metrológico para las cintas métricas con el fin de registrar las mediciones realizadas.
- Deseche las cintas métricas deterioradas. Sólo conserve y verifique aquellas cintas métricas que se encuentren en buen estado.
- Reemplace las cintas métricas cada 6 meses y registre la entrega.

### CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS REALIZADOS
1	Diciembre 12 de 2018	Creación del documento.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTO
<p><b>Problema General:</b></p> <p>¿Cuál es el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿Cuál es el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria, según e porcentaje de la extensión de lesión pulmonar, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021?</p> <p>¿Cuál es el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el sexo, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021?</p> <p>¿Cuál es el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria, según la edad, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021?</p> <p>¿Cuál es el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el perímetro abdominal, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021?</p> <p>¿Cuál es el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el índice de masa corporal, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021?</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Determinar el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el porcentaje extensión de lesión pulmonar, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Conocer el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes, según el sexo, post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.</p> <p>Conocer el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes, según la edad, post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.</p> <p>Conocer el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes, según el perímetro abdominal, post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.</p> <p>Conocer el perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes, según el índice de masa corporal, post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b></p> <p><b>Ha:</b> El perímetro de tórax tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.</p> <p><b>Ho:</b> El perímetro de tórax no tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.</p> <p><b>Hipótesis Específicas:</b></p> <p><b>Ha1:</b> El perímetro de tórax tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el porcentaje de la extensión de lesión pulmonar, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.</p> <p><b>Ha2:</b> El perímetro de tórax tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el sexo, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.</p> <p><b>Ha3:</b> El perímetro de tórax tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria, según la edad, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.</p> <p><b>Ha4:</b> El perímetro de tórax no tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el perímetro abdominal, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.</p> <p><b>Ha5:</b> El perímetro de tórax tiene efecto estadísticamente significativo en el post programa de fisioterapia respiratoria, según el índice de masa corporal, en pacientes post Covid 19 en un centro de salud de Lima, 2021.</p>	<p><b>Variable Independiente:</b></p> <p>Programa de fisioterapia respiratoria.</p> <p><b>Variable Dependiente:</b></p> <p>Perímetro de tórax.</p> <p><b>Variable Interviniente:</b></p> <p>Porcentaje de la extensión de lesión pulmonar Edad. Perímetro abdominal. Índice de masa corporal. Sexo.</p>	<p><b>Tipo de estudio:</b></p> <p>La investigación es de diseño pre experimental porque se aplicará un tratamiento y se comprobará el resultado de la medición del perímetro de tórax en el post programa de fisioterapia respiratoria.</p> <p><b>Ámbito de la Investigación:</b></p> <p>La presente investigación se realizará en el servicio de fisioterapia de un centro de salud, en el año 2021.</p>	<p><b>Población:</b></p> <p>Se trabajará con la población estimada de 60 pacientes.</p> <p><b>Muestreo:</b></p> <p>Para el estudio se trabajará con 50 pacientes del total de la muestra teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión</p>	<p><b>Instrumento:</b></p> <p>Se utilizará una ficha de recolección de datos elaborado por la investigadora, que constará de dos partes:</p> <p>I. Parte: Se recogerán los datos generales (sexo, edad, perímetro abdominal).</p> <p>II. Parte: Se consignarán los datos obtenidos según evaluación (índice de masa corporal, extensión de la lesión pulmonar y perímetro de tórax).</p> <p><b>Técnica:</b></p> <p>Se presentará al servicio de fisioterapia para la coordinación de la ejecución del estudio.</p> <p>Se recopilará datos necesarios de las historias clínicas de la muestra.</p> <p>Se realizarán evaluaciones a los pacientes post Covid 19 desde el 01 de junio hasta el 30 de junio del 2021.</p> <p>La evaluación tendrá una duración de 20 minutos.</p> <p>Se realizará el programa de fisioterapia respiratoria post Covid 19.</p>

