



**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER**

**Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica**

“DISTANCIA RECORRIDA Y SATURACIÓN DE OXÍGENO EN  
PACIENTES POST COVID-19 CON SECUELA RESPIRATORIA DEL  
CENTRO DE REHABILITACIÓN RESPIRANDO2, LIMA 2022”

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TITULO DE ESPECIALISTA  
EN FISIOTERAPIA CARDIORRESPIRATORIA

Presentado por:

**AUTOR:** RENGIFO MORERA, CARLOS ROBERTO

CODIGO ORCID: 0000-0001-9122-8577

**ASESOR:** MG. AIMEE YAJAIRA DÍAZ MAU

CODIGO ORCID: 0000-0002-5283-0060

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SALUD, ENFERMEDAD Y AMBIENTE

LIMA – PERÚ  
2022

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
1 EL PROBLEMA	5
1.1. Planteamiento del problema	5
1.2. Formulación del problema	7
1.2.1. Problema general	7
1.2.2. Problemas específicos	7
1.3. Objetivos de la investigación	7
1.3.1. Objetivo general	7
1.3.2. Objetivos específicos	8
1.4 Justificación de la investigación	8
1.4.1. Teórica	8
1.4.2. Metodológica	9
1.4.3. Práctica	9
1.5 Delimitación de la investigación	10
1.5.1. Temporal	10
1.5.2. Espacial	10
1.5.3. Población o unidad de análisis	10
2 MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes	10
2.2. Bases teóricas	17
2.2.1. COVID-19	17

2.2.1.1. Definición	17
2.2.1.2. Etiología	17
2.2.1.3. Fisiopatología	18
2.2.1.4. Prevalencia	19
2.2.1.5. Síntomas	19
a. Frecuencia Cardíaca (FC)	20
b. Saturación de Oxígeno (SatO2)	20
c. Presión arterial (PA)	21
d. Disnea	21
e. Fatiga muscular	22
2.2.1.6. Secuelas	22
2.2.2. Post COVID-19	23
2.2.3. Ejercicio y actividad física	24
2.2.4. Beneficios del ejercicio y la actividad física en pacientes post COVID-19	24
2.3. Formulación de hipótesis	25
2.3.1. Hipótesis general	25
2.3.2. Hipótesis específicas	25
3 METODOLOGÍA	26
3.1. Método de la investigación	26
3.2. Enfoque de la investigación	26
3.3. Tipo de investigación	27

3.4.	Diseño de la investigación	27
3.5.	Población, muestra y muestreo	27
3.6.	VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN	30
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
3.7.1.	Técnica	31
3.7.2.	Descripción de instrumentos	32
3.7.3.	Validación	39
3.7.4.	Confiabilidad	39
3.8.	Plan de procesamiento y análisis de datos	40
3.9.	Aspectos éticos	40
4	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	43
4.1.	Cronograma de actividades	43
4.2.	Presupuesto	45
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
	Anexos	55
	Anexo 1: Matriz de consistencia	56
	Anexo 1: Consentimiento informado	57
	Anexo 3: Ficha de recolección de datos	59
	Anexo 4: Validación de ficha de recolección de datos por expertos	60
	Anexo 5: PC6M	62
	Anexo 5: Resolución de aprobación comité de ética	63

## **1. EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del problema**

Desde la notificación de las autoridades de Salud de Wuhan, China en diciembre del 2019 sobre la aparición de un grupo de personas que presentaron neumonía debido a un nuevo coronavirus, hasta las primeras informaciones dadas por las instituciones sanitarias oficiales a nivel mundial en enero del 2020, se inicia una expansión sin precedente alguno a nivel global de esta nueva enfermedad, catalogada y declarada como Pandemia el 11 de marzo del mismo año (1). Ya para esa fecha a nivel mundial habían un aproximado de 160000 mil contagiados en alrededor de 140 países, es en este contexto que nuestro continente y en especial el Perú gracias a la globalización y ahora fácil desplazamiento de las personas se ve comprometido dentro de esta pandemia, oficializándose el primer caso de coronavirus el 15 de marzo del 2020, originándose una serie de medidas para combatirlas, que iban desde una declaratoria de Estado de Emergencia, hasta un distanciamiento y aislamiento social (2-5), el cual marcaría un precedente importante en el desarrollo de la pandemia, no solo por lo que implicaría como medida para salvaguardar la salud individual, de las familias y en general de una comunidad o sociedad, sino también como indicador de lo que significaría para la salud personal (5).

Este aislamiento por su naturaleza tan restrictiva y por lo prolongado del tiempo ha ido originando en el correr de los meses ciertos problemas en la salud tales como: desajuste e inactividad física (2,3), ansiedad, depresión, estrés (5-7), enfermedades neuromusculares (5,8), cardiovasculares y respiratorias (5,6), sobrepeso y obesidad (9,10). Estas causas han predisposto a las personas a tener mayores factores de riesgo, que, sumados a las pre existencias, puedan desarrollar tipos más severos

de COVID-19. Es en este contexto que muchos de los pacientes post COVID-19, desarrollaron algunas secuelas como: alteraciones musculoesqueléticas (5,8), cardíacas y respiratorias (5,6,11), problemas psicoemocionales (6,8), deficiente calidad de vida (12) inactividad física (3,5), problemas para realizar actividades básicas relacionadas con la vida diaria (5) y riesgos laborales (13), dentro de las más comunes.

Se hace entonces necesario realizar pruebas que ayuden a cuantificar como responderán los diferentes sistemas de nuestro cuerpo principalmente: musculoesquelético, respiratorio, cardiovascular, sensorial y metabólico ante una determinada actividad física en pacientes post COVID-19; siendo un marcador importante a tomar en cuenta la distancia que una persona logra recorrer en un determinado tiempo, lo cual no solo nos permitirá determinar la condición física en la que se encuentra, sino también medir las respuestas que los sistemas respiratorio; a través de la saturación de oxígeno (SatO<sub>2</sub>); sistema cardíaco; a través de la frecuencia cardíaca (FC); y musculoesquelético, tienen ante el ejercicio; dando la posibilidad de realizar la medición en diferentes momentos (14,15). Además, puede ayudar a determinar no solo la condición física de este sino también nos puede dar a conocer un incremento en la prevalencia de enfermedades respiratorias y cardíacas (15,16). En adultos mayores sanos se reportó una distancia media de  $414,6 \pm 88,8$  metros, caminado más los varones que las damas (17). Otro factor importante a tener en cuenta es la SatO<sub>2</sub>, la cual nos hace referencia a la cantidad de oxígeno que hay en la sangre (18).

Por todo lo mencionado anteriormente, esta investigación tiene por finalidad determinar la relación entre la distancia que recorre un paciente en un determinado tiempo y SaO<sub>2</sub> al realizar una actividad física, que se medirá con la Prueba de Caminata de 6 Minutos en los pacientes Post Covid-19.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

- ¿Cuál es la relación entre la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál es la relación entre la dimensión respiratoria de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022?
- ¿Cuál es la relación entre la dimensión cardiovascular de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022?
- ¿Cuál es la relación entre la dimensión física de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022?
- ¿Cuál es la distancia recorrida en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022?
- ¿Cuál es la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022?

## **1.3. Objetivos de la investigación**

### **1.3.1. Objetivo general**

- Determinar la relación entre la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar la relación entre la dimensión respiratoria de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022
- Identificar la relación entre la dimensión cardiovascular de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022
- Identificar la relación entre la dimensión física de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022
- Identificar la distancia recorrida en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022
- Identificar la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022

## **1.4 Justificación**

### **1.4.1. Justificación teórica**

La presente investigación tiene el propósito de investigar como la COVID-19 afecta no solo a las vías respiratorias bajas sino también como puede producir procesos inflamatorios sistémicos los cuales pueden ocasionar secuelas en diversos sistemas u órganos

afectando la movilidad de la persona y alterando los valores y signos normales del cuerpo. De allí la importancia y necesidad que resulta comprender y seguir estudiando todo lo que concierne la COVID-19, lo que origina en el paciente y las implicancias en su salud. (7, 8); además de tener instrumentos que nos ayuden a medir valores alterados producto de la infección.

#### **1.4.2. Justificación metodológica**

Según Hernández y Fernández la presente investigación se basa en un enfoque cuantitativo, el cual utiliza como instrumento la Prueba de caminata de 6 minutos (PC6M) la cual nos ayudará a evaluar la respuesta conjunta de los sistemas respiratorios, cardiovascular, musculoesquelético y neurosensorial. Y que en este trabajo lo utilizaremos para medir la distancia recorrida en pacientes post COVID-19. Los instrumentos a utilizar (PC6M), nos dejarán valores estadísticos de mucha confiabilidad sobre la relación en este grupo de pacientes que padecen enfermedades respiratorias crónicas (19).

#### **1.4.3 Justificación práctica**

Esta investigación busca a partir de la aplicación de la PC6M, determinar qué relación existe entre la distancia recorrida y la SatO<sub>2</sub> en pacientes post COVID-19, además de encontrar explicaciones a diversos cambios que se dan en valores normales de signos vitales cuando realizan actividad física. Lo mencionado anteriormente también servirá al investigador a verificar la información sobre dicha relación, implicancia en los pacientes objeto de estudio y como medio o fuente de estudio para otras investigaciones.

## **1.5 Delimitación de la investigación**

### **1.5.1 Temporal**

La presente investigación a realizar, tiene como objetivo determinar si existe relación entre distancia recorrida y saturación de oxígeno, es de tipo correlacional y se llevará a cabo en la primera mitad del año 2023, la misma que estará comprendida entre los meses de enero y junio del año mencionado, recolectando la información de lunes a sábado, de esta manera delimitándose temporalmente este estudio.

### **1.5.2 Espacial**

Para la recolección de datos y posterior aplicación del instrumento prueba de caminata de seis minutos en pacientes post COVID-19 donde se le medirá la distancia recorrida, se realizará en el Centro de Rehabilitación Respiratoria “Respirando2”, ubicado en Jirón Huiracocha # 1423, distrito de Jesús María, provincia y departamento de Lima - Perú.

### **1.5.3 Población o unidad de análisis**

Un paciente post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes**

**Romero D. (2021)** en la investigación que realizó tuvo como objetivo *“Determinar la relación que existe entre la distancia recorrida mediante el test de caminata de 6 minutos y el estado funcional de los pacientes post covid-19, Hospital Alberto Sabogal, Callao-*

2022”. Para dicha investigación se utilizó el método hipotético deductivo, con un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y diseño no experimental en 80 pacientes post COVID-19 del Hospital Sabogal con edades comprendidas entre 30 y 80 años. El instrumento con el que se mide la distancia recorrida fue la Prueba de caminata de 6 minutos (PC6M), que a su vez permitirá medir Presión arterial, frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno. En relación al estado funcional del paciente se realizará con la escala de estado funcional (PCFS) (20).

**Rosero, et al (2016)** en la investigación que realizaron tuvieron como objetivo *“Determinar los valores de distancia recorrida en la prueba de marcha en población adulta sana de entre 20 y 65 años y establecer la respuesta de la FC y de la SatO2 al final de la prueba”*. Realizaron un estudio descriptivo, correlacional y de corte transversal en 80 pacientes sanos, a los cuales se les aplicó la PC6M. Los resultados mostraron que la distancia recorrida en la primera prueba fue de  $585 \pm 134\text{m}$ , mientras que en la segunda prueba fue de  $620 \pm 79\text{m}$ , siendo los hombres quienes registraron mayor distancia recorrida vs las mujeres ( $666 \pm 98,1\text{m}$  vs.  $616 \pm 62,6\text{ m}$ ;  $p = 0,009$ ), también se observó una diferencia de la FC ( $35,4 \pm 22,8$ ) y para la SatO2 ( $-1,24 \pm 1,73$ ) entre la primera y segunda prueba. También se encontró una relación significativa en hombres ( $p = 0,0112$ ;  $p = 0,041$ ) en relación a la distancia recorrida, la talla y el Índice de masa corporal (IMC), en cambio en las mujeres la relación significativa ( $p = 0,0002$ ;  $p < 0,001$ ) se dio entre el peso y el IMC (21).

**Mera, et al. (2020)** en su investigación tuvieron como objetivo *“Determinar el nivel de disnea y su impacto en la calidad de vida de los pacientes post COVID-19 después del alta hospitalaria”*. Realizaron un estudio cuantitativo de alcance descriptivo relacional, de

diseño no experimental en 82 pacientes de entre 20 a 65 años. Se aplicaron los siguientes instrumentos para la recolección de datos: Escala de disnea del mMRC, escala de Borg, STST, BFI, Cuestionario de CAT. Se encontró que el 71% de pacientes tenía la capacidad física disminuida, presentaban disnea moderada el 30% de pacientes, el 35% menciona que la calidad de vida en relación a la salud sufrió un impacto alto, inclusive se observó que en un 70% de los pacientes que fueron evaluados la fatiga interfirió en sus actividades normales. En cuanto a los resultados en el STST podemos mencionar que el 71% de pacientes realizó menos de 11 repeticiones y el 29% realizó entre 12 y 17 repeticiones (22).

**Almendrales, et al (2016)** realizaron una investigación que tuvo como objetivo *“Determinar la capacidad aeróbica de un grupo de adultos mayores con hipertensión arterial en el municipio de Chiquinquirá durante el año 2015”*. Investigación realizada a través de un estudio descriptivo, prospectivo de corte transversal, en 65 adultos mayores con HTA a quienes se les aplicó la PC6M. Se encontró un 43,1% de personas con normopeso y un 44,6% con sobrepeso teniendo como instrumento de medición al IMC, no se evidenciaron cambios importantes y de significación en los signos vitales de los participantes, lo que sí se pudo evidenciar es que el 95,4% de las personas que fueron parte del estudio tenían una capacidad aeróbica clasificada como escasa y solo el 4,6% estaba clasificada como regular. En cuanto a la distancia recorrida lo mínimo realizado por un paciente fue de 210m y lo máximo 903m, además se evidenció que los hombres recorren más que las mujeres ( $680 \pm 86m$  vs  $420 \pm 90m$ ). De todo lo encontrado en esta investigación se puede inferir que los adultos mayores sufren cambios estructurales y funcionales que alteran la capacidad aeróbica (23).

**Vásquez, et al (2018)** en su investigación tuvieron como objetivo “*Examinar la relación entre las variables de distancia recorrida, patologías cardíacas, pulmonares y el consumo de oxígeno de una PC6M*”. Realizo un estudio cuantitativo, de alcance correlacional y de diseño no experimental. Se realizó la medición a través del uso de la PC6M y también se usó el cicloergómetro. Se obtuvieron importantes resultados en relación a la distancia en los que se encontró correlaciones significativas (0.01 hasta 0.8), también se evidencio la relación entre la PC6M y Consumo de oxígeno (VO2), en diferentes grupos de pacientes como son: en pacientes con accidente cerebro vascular (ACV) se encontró asociación de  $r = 0.4$  ( $p < 0.005$ ), en pacientes con trastornos cardiorrespiratorios se encontró correlaciones elevadas y significativas entre la PC6M y la prueba en cicloergómetro (de  $r = 0.4$  ( $p < 0.005$ ), así como también significativa correlación de entre 0.21 y 0.76 entre la distancia recorrida y el VO2 máx. De lo mencionado se infiere que la distancia recorrida se asocia con el VO2 teniendo valores significativos en la mayoría de casos (24).

**Vásquez-Gómez, et al (2018)** realizaron una investigación que tuvo por objetivo “*Elaborar una ecuación para predecir el desempeño aeróbico en la PC6M desde el estado nutricional, antropometría y actividad física*”. Estudio de tipo cuantitativo, de alcance descriptivo y diseño no experimental, en 180 adolescentes con edad promedio de 16 años a quienes se les aplicaron el cuestionario hábitos de vida y la PC6M. Se encontró diferencias significativas a nivel de las características corporales (estatura, IMC, actividad física y sexo), además se observa que la ecuación que mejor predice la distancia en la PC6M es  $479,477 + (46,581 \times \text{Sexo}) + (74,441 \times \text{Estatura}) + (-0,865 \times \text{IMC}) + (10,784 \times \text{AF})$ , no existiendo diferencias entre la ecuación y la PC6M. En cuanto a la distancia recorrida en la PC6M la

distancia recorrida media fue de  $680,9\text{m} \pm 67,4\text{m}$ , siendo los hombres quienes recorrieron más con una media de  $716,1\text{m} \pm 73,2\text{m}$  vs las mujeres que recorrieron una distancia de  $655,2\text{m} \pm 49,2\text{m}$  (25).

**Almanada, et al (2021)** en su investigación tuvieron como objetivo “*Evaluar las secuelas clínicas, radiológicas y funcionales en pacientes hospitalizados por neumonía COVID-19*”, para lo cual realizaron un estudio de tipo observacional y prospectivo, en el que participaron 127 pacientes. Se utilizaron diversos instrumentos para recoger información sobre diversas variables como son: Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) para ansiedad y depresión, radiografías y ecografías para ver función pulmonar, espirometría y la PC6M. Los resultados indicaron que de las principales preexistencias que tenían los pacientes eran: un 37% sufría de hipertensión arterial, el 14,2% tenía diabetes mellitus y un 9,4% padecía de cardiopatía isquémica. Del total de pacientes solamente el 13,4% requirió de ingreso a UCI, el 61,4% necesito uso de oxigenoterapia convencional, un 7,9% uso presión positiva continua (CPAP) y por último un 7,9% necesito terapia de alto flujo nasal (TAFN). Un dato a mencionar es el resultado de la PC6M el cual al primer mes los pacientes recorren un promedio de 522 metros (414 – 558m) en cambio al tercer mes recorren en promedio 478m (432 – 540m), esto nos da a entender que si bien es cierto en casos graves de COVID-19 las secuelas respiratorias son menores un gran número de pacientes presentará trastornos fibróticos que se establecen hacia los tres meses, además de presentar otros signos como disnea, ansiedad y depresión, los mismos que disminuirán o mejoraran con el tiempo siempre acompañados de un buen tratamiento y seguimiento (26).

**Blanco, et al (2019)** realizaron una investigación que tuvo por objetivo “*Evaluar la capacidad de ejercicio, utilizando la PC6M, en pacientes con silicosis complicada, e identificar factores relacionados con dicho resultado, así como su valor pronóstico de hospitalización y mortalidad*”, para lo cual realizaron un estudio de tipo observacional, prospectivo en 143 pacientes con diagnóstico de silicosis complicada, a los cuales se les aplicó la PC6M. Se encontraron que estos pacientes caminaban en promedio  $387 \pm 92$ m, pero que al desarrollar mayor gravedad disminuye la cantidad de distancia recorrida: En tipo A:  $407 \pm 97$ m, en el tipo B:  $370 \pm 88$ m, y en el tipo C:  $357 \pm 68$ m ( $p = 0,022$ ). Además, se encontró que la PC6M tenía una buena correlación con la función pulmonar y una mala correlación o inversa con la disnea, unos datos a tomar en cuenta nos indican que aquellos pacientes que caminaban  $<$  de 350m tenían mayores ingresos a hospitalización ( $3,7 \pm 4,0$ ) vs aquellos que caminaban  $>$  de 350m ( $1,1 \pm 2,9$ ). Por último, otro dato a mencionar es que aquellos pacientes que fallecieron durante el tratamiento caminaban  $327,9 \pm 73$ m vs los pacientes que sobrevivieron que caminaban  $405 \pm 89,7$ m (27).

**Baeza-Barría, et al (2014)** en la investigación que realizaron tuvieron como objetivo “*Analizar la respuesta fisiológica asociada a la ejecución del PC6M en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica chilenos*”, para lo cual realizaron un estudio de tipo descriptivo, transversal en 30 pacientes de edad promedio de 70 años ( $\pm 8,89$  años) a los que se les aplicó PC6M, a los que se les iba monitoreando a cada minuto su FC, sensación subjetiva al esfuerzo, SatO<sub>2</sub> y el grado de fatiga a nivel de miembros inferiores. Los principales resultados obtenidos fueron un aumento significativo en la sensación subjetiva al esfuerzo y un aumento importante en la fatiga de miembros inferiores posterior a la

realización del PC6M, también se pudo evidenciar que los participantes usaron aproximadamente un 50% de su reserva de FC. Otro dato importante de mencionar es la distancia promedio que recorrieron los pacientes durante el PC6M que fue de  $106,63\% \pm 22,16m$  de la distancia preestablecido, de lo que se puede inferir que este Test produce aumentos significativos a nivel de la respuesta cardíaca, sensación subjetiva al esfuerzo y fatiga en miembros inferiores (28).

**Quispe, et al (2018)** en su tesis tuvieron como objetivo “*Determinar la relación entre la fuerza muscular respiratoria y la distancia recorrida en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas en un Hospital de Lima, 2018.*”, realizaron un estudio de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, de tipo aplicada, descriptiva, transversal y analítica, en la que participaron 80 pacientes con enfermedades respiratorias crónicas que acudieron a un Hospital. Se utilizó para la recolección de datos: la PC6M y el manovacuómetro. Los resultados mostraron una correlación altamente significativa ( $p < 0,01$ ) entre la fuerza muscular respiratoria y la distancia recorrida y entre la fuerza muscular respiratoria (Pimáx) y la distancia recorrida, Además se encontró que las personas adultas mayores recorren menos distancia ( $421,80 \pm 145,94m$ ) debido a que tienen un Pimáx menor ( $68,90 \pm 27,71$ ) y que cuando a género se refiere las mujeres demostraron mayor relación entre la Pimáx y la distancia recorrida con una media de  $69,37 \pm 26,71m$  y  $405,0 \pm 123,29m$  para cada valor (29).

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. COVID-19**

A finales del 2019 un importante brote de neumonías atípicas aparece en una ciudad China, el cual es estudiado y rápidamente tipificado como un nuevo agente patógeno de la familia de los coronavirus, siendo llamado SARS – COV-2 debido a su parecido genético con el SARS –CoV, el mismo que causaba importantes cuadros de estrés respiratorio agudo con una importante tasa de mortalidad durante las pandemias de inicio de siglo (2002 y 2003). Este virus produjo una enfermedad a la cual se le denominó COVID-19 (Coronavirus disease 19), siendo catalogada por la OMS debido a su avance incontrolable como pandemia (marzo 2020). Estos virus pertenecen al orden Nidovirales los cuales tienen un ARN positivo, no segmentado y de tamaño grande (30).

#### **2.2.1.1. Definición**

Según la OMS la COVID-19 es una enfermedad de tipo infeccioso originada por un coronavirus nuevo, el SARS – CoV-2, el cual produce en los pacientes enfermos o contagiados cuadros respiratorios leves, moderados y severos; los cuales en la gran mayor parte de los casos se recuperan sin tratamiento especial (como en los casos leves y moderados) y en otros necesitan de tratamientos más complejos o inclusive invasivos para intentar evitar la muerte del paciente (para los casos severos) (31).

#### **2.2.1.2. Etiología**

El SARS CoV-2 es un betacoronavirus el cual fue descubierto cuando se realizó un análisis de muestras de broncoalveolos de pacientes con neumonía de origen desconocido en

China. Estos coronavirus pertenecen a la familia de virus del ARN con envoltura, subgénero de sarbecovirus, familia coronaviridae, subfamilia Orthocoronaviridae y orden de los Nidovirales. Muchos de estos causan enfermedades en personas como son: el síndrome respiratorio agudo severo (SARS) o el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS), además de otros virus de este tipo que se propagan en animales. Este virus se divide en 3 géneros para los casos de infección en animales y en 4 géneros para contagio en humanos (Alfa, Beta, Gamma y Delta) (30, 32).

### **2.2.1.3. Fisiopatología**

En una etapa inicial el SARS-CoV-2 se une a las células del epitelio nasal, bronquial y de los neumocitos gracias a la su proteína Spike (S), la misma que se une al receptor de la enzima convertidora de angiotensina-2 (ACE2) luego de esto la célula receptora facilita que se adhiera al ACE2 y se activa la proteína S, mediando la entrada del virus al citosol de la célula receptora, iniciando inmediatamente la replicación de su genoma de RNA luego de lo cual el genoma es encapsulado por la proteína N de tal forma que las vesículas que contienen las partículas de virus se unan a la membrana plasmática liberándolos mediante exocitosis. Hay mucha literatura sobre la división de la enfermedad, pero para la presente investigación se considera 4 etapas: Etapa 1 (incluye el periodo de incubación, con paciente asintomático y con o sin virus detectable), Etapa 2 (incluye el periodo de contagiosidad, paciente sintomático no grave y con virus detectable), Etapa 3 (periodo de contagiosidad, con paciente sintomático con deterioro respiratorio grave y con virus detectable con carga alta) y Etapa 4 (periodo de resolución, con paciente asintomático y con o sin virus detectable) (30, 32).

#### **2.2.1.4. Prevalencia**

La COVID -19 desde su inicio ha sido una enfermedad de difícil seguimiento debido a que durante el tiempo ha sufrido diversas modificaciones gracias a la gran variabilidad y cambios en su evolución fisiopatológica y a la constante lucha que los equipos sanitarios a nivel mundial por intentar controlarla, sin embargo, no deja de ser una infección difícil de dominar lo cual se evidencia en las cifras tan amplias de contagio y la alta tasa de mortalidad. Hasta mediados de julio del 2021 a nivel mundial se han reportado más de 193 millones de contagio y más de 4.14 millones de muertes, teniendo un comportamiento diferente entre continentes, regiones y países debido a las condiciones diversas de cada una de ellas. Según la Organización Panamericana de la Salud (PAHO por sus siglas en inglés), hasta el 23 de julio del 2021 en los 54 países que involucran las Américas se tiene hasta la fecha un total de 75.736.464 millones de contagios y 1.986.212 decesos, siendo EEUU el país con mayor cantidad de casos reportados con más de 34.4 millones de contagios y 610 mil decesos y un promedio de 80000 personas contagiadas al día en la última semana. En Sudamérica Brasil es el país más golpeado de la pandemia con más de 34 millones de contagiados y más de 600000 muertos, 60000 casos nuevos de contagios por día y casi 1500 muertes al día. El Perú no es ajeno a esta situación y ya tiene más de 2 millones de contagiados y más de 195 mil muertos con un aproximado de 1700 nuevos casos al día y casi 120 nuevos decesos por día (33).

#### **2.2.1.5. Síntomas**

La sintomatología de la COVID-19 va a ir variando en relación a la severidad de la infección que presente el paciente, siendo la fiebre (98%), tos seca (76%), malestar general

de cuerpo (44%) y disnea (35%) como síntomas más comunes, además un 28% de pacientes manifiestan cefalea y un pequeño porcentaje manifiesta alteraciones gastrointestinales (3%). Otros síntomas poco frecuentes son la ageusia y anosmia considerados en una etapa inicial de la infección. Mientras más severa la infección los síntomas serán otros mucho más complejos y que involucran más sistemas u órganos (34).

Para hacer monitoreo de algunos de estos síntomas es importante definir dos conceptos importantes: Frecuencia cardíaca (FC), saturación de oxígeno (SatO<sub>2</sub>), presión arterial (PA), disnea y fatiga.

**a. Frecuencia Cardíaca (FC)**

La FC es el número de latidos del corazón en un minuto, es decir la cantidad de veces que se contrae éste para enviar sangre a todo el cuerpo y luego se relaja para el llenado nuevamente por minuto, asegurando así el correcto funcionamiento del corazón. Se consideran valores normales entre 60 y 100 l/m, valores mayores a éste “taquicardia” y menores “bradicardia”. En pacientes post hospitalizados por COVID-19 se ha evidenciado que la FC basal queda aumentada pero que con el transcurso del tiempo y con un correcto seguimiento médico este termina normalizándose (35, 44).

**b. Saturación de Oxígeno (SatO<sub>2</sub>)**

La SatO<sub>2</sub> es la medida a través de la cual se mide la cantidad de oxígeno disponible en sangre, esto se da gracias a la contracción del corazón que bombea sangre a todas las partes del cuerpo produciendo que el oxígeno se una a los glóbulos rojos, garantizando que todas las células de nuestro cuerpo reciban la correcta y adecuada cantidad de oxígeno. Uno

de los métodos más comúnmente usados es la oximetría de pulso que considera valores normales entre 95 - 100%, hipoxemia leve entre 91 -94%, hipoxemia moderada entre 86 - 90% e hipoxemia severa > a 86% (35).

**c. Presión arterial (PA)**

La presión arterial es el registro de la fuerza con la que la sangre choca en la pared de las arterias, esta se mide en milímetros de mercurio (mmHg). El primer registro es la presión sistólica (Presión que se da cuando el corazón se contrae), y el segundo registro es la presión diastólica (Presión que se da cuando el corazón se relaja). Se considera presión arterial óptima o normal a valores entre 120 a 139mmhg en la sistólica y entre 80 a 90mmHg la diastólica e hipertensión arterial a valores superiores a 140/90mmHg, pudiendo inclusive esta última sub clasificarse en Grado I, II y III. (35)

**d. Disnea**

Este síntoma es muy complejo y está relacionado a diversas o posibles causas que van desde una fatiga de los músculos inspiratorios debido a una excesiva carga mecánica, aumento de la necesidad ventilatoria, anomalías en los gases debido a patologías cardiorrespiratorias, alteración en la dinámica respiratoria, principalmente. Este síntoma es percibido por el paciente como una sensación subjetiva de falta de aire, clínicamente se utilizan muchas escalas para medirla siendo una de las más usadas la escala de Borg (35, 44).

#### **e. Fatiga muscular**

Se considera un estado en el cual las fibras musculares disminuyen la capacidad que tienen de relajarse o contraerse debido a un esfuerzo prolongado o esfuerzo submáximo o a la falta de ciertas moléculas (como glucógeno), que ayudan durante el ciclo contracción vs relajación. También puede estar asociado al incremento de ácido láctico o al déficit de oxígeno en sangre en la fibra muscular. En este sentido hay muchas patologías principalmente de tipo respiratorias que pueden originar dichas características originando este síntoma que inclusive limita que la persona pueda realizar sus AVD de manera normal (35).

#### **2.2.1.6. Secuelas**

Las consecuencias y secuelas producto de la COVID-19 son diversas y engloban múltiples aspectos que van desde la parte física, psicológica, emocional, social y económica de los pacientes, de lo que se infiere que se requerirá de un abordaje multidisciplinario en el cual la motivación y optimismo jugarán un papel importante no solo por parte de los pacientes sino también del equipo de profesionales que darán el soporte a estos.

Las principales secuelas a considerar por sistemas serán las siguientes:

**Sistema respiratorio:** se puede considerar secuelas a nivel de vía aérea respiratoria superior a la tos y a las secuelas de anosmia y/o ageusia. En vía aérea inferior se considera a la disnea al esfuerzo, secreción mucosa, dolor torácico, dificultad de inspirar profundamente y a la tos, principalmente.

**Sistema cardiovascular:** Se presentan eventos o afectaciones trombóticas vasculares periféricas y a nivel de pulmón, además se evidencia que en paciencias post infección por COVID-19 aumento de la FC basal, disminución o poca tolerancia al esfuerzo inclusive al realizar actividades de la vida diaria o actividades básicas, las cuales en etapas de tratamiento fisioterapéutico se podrán medir y/o cuantificar a través de la PC6M la cual nos evidenciara un antes y un después de la recuperación o evolución del paciente.

**Sistema musculoesquelético:** Según en el grado de afectación sufrida por el paciente se podría mencionar presencia de dolor torácico, debilidad generalizada y en casos más graves hipotrofismo, pérdida de fuerza y dificultad para deambular.

**A nivel neurocognitivo:** Se manifiesta en pacientes falta de atención, pérdida de memoria, mala calidad de sueño e insomnio, delirio e inclusive perturbación o trastorno durante el sueño.

**A nivel psicológico:** Se observa ansiedad y depresión.

**En el aparato digestivo:** Se encuentra atragantamiento, alteraciones en el ritmo deposicional y en casos graves o donde los pacientes sufrieron internamiento prolongado también se evidencio pérdida de peso (36).

### **2.2.2 Post COVID-19**

La COVID-19 es una enfermedad que termina ocasionado diversas secuelas en distintos órganos del cuerpo, es en este contexto que diversas instituciones han querido definir “Post-COVID”, considerando que un paciente con dicho diagnóstico es aquel que presenta consecuencias en su salud por más de 4 semanas posterior a la enfermedad y que no curse con ningún otro diagnostico medico confirmado (36).

### **2.2.3. Ejercicio y actividad física**

La OMS considera que la actividad física es todo movimiento corporal que implica trabajo de la musculatura esquelética y produce gasto energético, en cambio el ejercicio es toda actividad física que tiene una secuencia estructurada, que se planifica, se repite y tiene una intencionalidad la cual tiene como objetivo mejorar la condición física, mejorar o mantener el tono muscular y el metabolismo basal, mejorar el perfil metabólico, previene la obesidad, impacto positivo en la calidad de vida, mejora los síntomas de ansiedad y disminuye la tasa de mortalidad, principalmente. Esto se evidencia en pacientes con COVID-19, aquellos que mantenían mejores condiciones físicas, recorrían mayores distancias durante sus actividades diarias o realizaban actividad o ejercicio constantemente (2 a 3 veces por semana) desarrollaron grados de la enfermedad más leves vs aquellos que no realizaban mucha actividad física, no recorrían distancias considerables durante su labor diaria; que desarrollaron grados de COVID-19 más severos o moderados; un claro ejemplo de esto es que deportistas calificados o atletas de alta competencia que fueron infectados pasaron la enfermedad de forma muy leve inclusive se reporta que realizaban actividad física durante el curso de la enfermedad (37, 38).

### **2.2.4. Beneficios del ejercicio y la actividad física en pacientes post COVID-19**

Es conocido que los pacientes post alta hospitalaria infectos por COVID-19, tienden disminuir su condición física, presentan hipotrofia muscular, polineuropatía del paciente crítico, alteración en signos vitales y en muchos casos terminan postrados; necesitando para su recuperación no solo un abordaje clínico sino también un abordaje Fisioterapéutico (a todo nivel), el cual requiere de un proceso y programa de rehabilitación que incluye en una etapa

inicial la realización de actividad física de intensidad leve, para ir progresivamente aumentando la misma. En la actualidad existe mayor evidencia científica que permite el uso de diversas metodología y programas de ejercicios en pacientes post alta hospitalaria por COVID-19, siempre teniendo en cuenta la monitorización de los signos vitales y la respuesta anatomofisiológica del paciente (37, 38).

### **2.3. Formulación de hipótesis**

#### **2.3.1. Hipótesis general**

HA: Existe relación significativa entre la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria.

H0: No existe relación significativa entre la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria.

#### **2.3.2. Hipótesis específicas**

H1: Existe relación significativa entre la dimensión respiratoria de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022

H0: No existe relación significativa entre la dimensión respiratoria de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022

H2: Existe relación significativa entre la dimensión cardiovascular de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022

H0: No existe relación significativa entre la dimensión cardiovascular de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022

H3: Existe relación significativa entre la dimensión física de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022

H0: No existe relación significativa entre la dimensión física de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022

### **3. METODOLOGÍA**

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

La presente investigación se basará en el método hipotético deductivo, ya que parte de la formulación de hipótesis (general y específicas) las cuales se refutarán o falsearán, de esta manera proporcionarán conclusiones previa comprobación la misma que permitirá ser aprobada o rechazada respectivamente (39).

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

La investigación se da a través de un enfoque cuantitativo, el cual consiste en medir las características o recoger los datos que nos ayuden a probar las hipótesis, así como a través de postulados relacionar o medir las variables estudiadas, expresándolas gracias al análisis estadístico en valores numéricos pudiendo de esta forma probarlas. Y es de nivel correlacional ya que tiene por objetivo medir el nivel o grado de relación entre las variables estudiadas de una determinada población para posteriormente establecer vínculos (40).

### **3.3. Tipo de investigación**

La investigación es de tipo aplicada ya que busca utilizar o aplicar los conocimientos ya conocidos o algunos nuevos o que recién se adquieren en la resolución o medición de ciertos procedimientos o problemas, es decir su objetivo es estudiar un problema que está destinado a la acción (41).

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

La investigación será de diseño no experimental ya que las variables se observan de forma natural y no se manipulan, esto debido a temas éticos o a la imposibilidad de hacerlo. Y es de corte transversal debido a que la recolección de datos se va a dar en un único y determinado momento (39).

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

#### **Población:**

En la presente investigación la población estará conformada por 105 pacientes que acuden al Centro de Terapia Respiratoria “Respirando2”, ubicado en Jirón Huiracocha #

1423, distrito de Jesús María, Provincia y departamento de Lima; a los que se les realizará la evaluación entre los meses de agosto y diciembre del 2022. (N=105)

**Muestra:**

En la presente investigación la muestra se obtendrá a través del uso de una fórmula, considerando también los criterios de inclusión y exclusión.

Fórmula

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{(N - 1) * e^2 + (Z^2 * p * q)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra (población de estudio)

N = Tamaño de la población = 105 (Número de pacientes)

Z= nivel de confianza que corresponde a 1.96

e = margen de error permitido = 5%

p = tasa de acierto (% población que tiene las características deseadas) = 0.5

q = tasa de error = 0.5

Observación: Se asume q = 50% y p = 50%, cuando no hay referencia de la población.

$$n = \frac{1.96^2 * 105 * 0.5 * 0.5}{(105 - 1) * 0.05^2 + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)} = 82$$

### **Muestreo:**

El marco muestral de la presente investigación será por conveniencia debido a que la población objeto de estudio es accesible, además se utilizarán los criterios de inclusión y exclusión, en los cuales se considerarán a los pacientes que asistirán entre agosto y diciembre del 2022, para lo cual se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones:

#### **- Criterio de inclusión:**

- Pacientes de ambos sexos.
- Pacientes que asistan entre agosto y diciembre del 2022 a realizar Rehabilitación Cardiorrespiratoria.
- Pacientes que tengan entre 30 y 45 días del alta hospitalaria epidemiológica.
- Pacientes que entiendan órdenes.
- Pacientes estables hemodinámicamente.
- Pacientes que puedan deambular por sí mismos.

#### **- Criterios de exclusión:**

- Pacientes que hayan sido traqueostomizados durante el periodo de la infección.
- Pacientes que durante la evaluación sufran algún tipo de impedimento que haga que no completen la misma (mareo, vértigo, descompensación, disnea, aumento o disminución de FC o SatO2 principalmente).
- Pacientes que no den su autorización o no firmen el consentimiento informado.
- Pacientes con hipertensión arterial.
- Pacientes con oxigenoterapia dependiente.

### 3.6. Variables y operacionalización

#### Variable 1: Distancia recorrida

**Definición operacional:** Es la medida o distancia que camina o recorre el paciente en un tiempo determinado, en este caso se usará la PC6M que para la presente investigación nos ayudará a determinar en base a la cantidad de metros que recorre el evaluado si hay una buena o mala respuesta al ejercicio; además se considerará como punto de referencia 350 metros recorridos, siendo mala la respuesta al ejercicio si el paciente recorre menos que esta distancia o buena si completa mayor distancia recorrida (42, 43).

Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Escala Valorativa
Cardiovascular	Frecuencia cardíaca	Intervalo	FC en reposo antes de la PC6M → 60 - 100rpm: Normal Inmediatamente después de la PC6M → < 60rpm: Bradicardia Al 1er minuto posterior a la PC6M → > 100rpm: Taquicardia
	Presión arterial	Intervalo	Normal 120 – 139 / 80 – 90mmHg HTA > 140/90mmHg
Física	Fatiga MMII	Ordinal	De 0 a 10
Respiratoria	Cantidad de metros recorridos	Ordinal	> 350metros → Buena respuesta al ejercicio < 350metros → Mala respuesta al ejercicio
	Disnea	Ordinal	De 0 a 10

#### Variable 2: SatO2

**Definición operacional:** Es un importante determinante fisiológico que nos ayuda a reflejar la cantidad de oxígeno que está disponible en la sangre de la persona, dicha medición

la realizaremos con el pulsioxímetro gracias al cual podremos conocer y obtener valores normales, así como valores de hipoxemia (leve, moderada y severa) los cuales nos servirán como alarma ante una determinada patología. En este caso se medirá en 4 momentos lo que nos ayudará a conocer la evolución de la misma durante el ejercicio (35).

<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Escala Valorativa</b>
	SatO2 en reposo antes PC6M		95 – 100% → Normal
---	Inmediatamente después a la PC6M	Ordinal	91 – 94% → Hipoxia leve
	Al 1er minuto posterior a la PC6M		86 – 90% → Hipoxia moderada
	Al 5to minuto posterior a la PC6M		< 86% → Hipoxia severa

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

#### **3.7.1. Técnica**

Una técnica es un conjunto de actividades que utiliza el investigador con la finalidad de recoger información para cumplir los objetivos trazados en el estudio y de esta manera poder comprobar las hipótesis de la investigación, es importante para esto contar con información, datos, métodos de recolección y un planteamiento de cómo sería o se ejecutaría la recolección de los datos, para lo cual se debe tener en cuenta si la investigación es cuantitativa o cualitativa ya que dependerá de esto las posibles técnicas o instrumentos a usar. En relación a las pruebas podemos mencionar que estas son técnicas de investigación y análisis que nos permitirán conocer a partir de la observación ciertas características,

respuestas o comportamientos de una persona o grupo, los mismos que se necesitan medir o cuantificar con un fin determinado (39).

### **3.7.2. Descripción de instrumentos**

Un instrumento es una ayuda disponible la cual permite que otros recursos como las técnicas puedan cumplir sus objetivos o propósitos para lo cual debe tener 3 requisitos importantes y necesarios que garantizarán dicho proceso los cuales son: objetividad, validez y confiabilidad (46).

3.7.2.1. Para la variable distancia recorrida se utilizará el instrumento PC6M el cual fue creado como una variante al Test de Cooper, siendo utilizado clínicamente en 1976 en pacientes que sufrían de EPOC con la finalidad de medir su evolución, pero no con una duración de 6 minutos sino de 12. Ya en 1982 Butland presenta la versión reducida a 6 minutos y la utiliza en pacientes con patologías respiratorias demostrando que era una prueba muy útil, fácil, rápida, sencilla, muy bien tolerada, accesible, de bajo costo y confiable para evaluar a este tipo de pacientes (16, 27, 42, 43).

Busca medir la distancia máxima que recorre un paciente de forma continua durante 6 minutos, para lo cual se debe considerar que debe hacerlo en un lugar que tenga un terreno plano, de preferencia que no hayan distractivos y permita un buen desplazamiento. En base a lo mencionado la PC6M no solo buscara medir la distancia recorrida por el paciente sino también darnos a conocer si el paciente completo el tiempo de caminata, si tuvo durante la prueba alguna detención, la velocidad aproximada bajo la cual se desplazó, cambios en los

signos vitales (SatO<sub>2</sub>, FC, disnea y PA) y principalmente conocer la respuesta de los sistemas musculoesquelético, cardiovascular, metabólico, neurosensorial y por supuesto respiratorio; producto del estrés originado por el ejercicio (16, 27, 42, 43).

Su uso está indicado para medir el estado funcional (En fibrosis quística, falla cardíaca, enfermedad vascular periférica, etc.), también se usa como predictor de morbilidad y mortalidad en enfermedades como EPOC, hipertensión pulmonar y fallo cardíaca y para hacer comparaciones de pre y post tratamiento por ejemplo en pacientes post trasplante pulmonar o con reducción quirúrgica de volumen pulmonar, en pacientes con resección pulmonar, etc. También se deben considerar algunas contraindicaciones tanto absolutas (pacientes con: angina inestable, hipertensión pulmonar severa, arritmias no controladas, edema pulmonar, infarto reciente, principalmente) como relativas (Pacientes con: PA > 180/100mmHg, FC en reposo > a 120 lxm, SatO<sub>2</sub> basal < 89%, etc.) (16, 27, 42, 43).

Se deben considerar ciertas medidas que den seguridad durante la realización de la prueba como son: que donde se realice haya una en equipo de respuesta rápida ante un posible IAM, debe haber suministro de O<sub>2</sub>, medicamentos (nitroglicerina sublingual, aspirina y salbutamol), teléfono (para llamar a emergencia). Se sugiere que el profesional a cargo debe tener de preferencia capacitación y certificación en RCP, además de tener el equipo adecuado (Escala de Borge, ficha de recolección de datos, reloj o cronómetro, conos, formato de prueba, tensiómetro y estetoscopio, pulsioxímetro, silla y oxígeno). Se consideran a la disnea, pérdida de equilibrio, vértigo, cianosis, diaforesis, calambre y dolor torácico como signos de alarma para detener inmediatamente la prueba (16, 27, 42, 43).

En cuanto a la realización de la prueba propiamente dicha se sugiere que el espacio donde se vaya a realizar sea plano, este libre de obstáculos, tenga buena iluminación, se sugiere que el pasillo mida 30 metros, que tenga marcas en el piso cada 3 metros para poder tener referencia de los metros recorridos. El paciente debe acudir con ropa cómoda, ligera, zapatillas adecuadas, debe haber ingerido alimentos ligeros, se debe verificar la solicitud de indicación de la prueba, objetivos de la prueba, observar que el paciente no presente contraindicaciones para hacer la prueba, así como tener en cuenta las patologías que tiene el paciente y lo que podría desencadenar la realización de la misma. Para realizar la prueba se debe explicar el procedimiento de realización el cual sugiere: medir y pesar al paciente antes de la prueba, calcular la FC máxima, hacer una medición de signos vitales (PA, SatO<sub>2</sub> y FC), verificar que los materiales a usar estén listos, dar una breve y rápida explicación al paciente sobre la Escala de Borg, explicar al paciente las instrucciones y objetivos de la prueba. Acabado este paso se coloca al paciente en la línea de inicio y se le da la voz de comenzar, a la par se inicia el cronómetro y se empieza la observación de la respuesta del paciente, se registra en la hoja la SatO<sub>2</sub> y FC en cada vuelta, avisando al paciente al 1er, 2do, 3er, 4to y 5to minuto, para en el 6to pedirle que se detenga. Se marca el lugar donde paro el paciente para calcular la distancia recorrida. Una vez concluida la prueba se tomarán los signos vitales inmediatamente acaba la prueba, luego al 1er y por último 5to minuto. Si el paciente se detuvo durante a prueba se lo estimula cada 30 segundos para que continúe, pero si presenta dolor torácico, disnea muy poco tolerable, mareo o vértigo, palidez, calambres y disminución de SatO<sub>2</sub> por más de 5% (43).

Al final de la prueba se podrá tener valores de distancia recorrida, SatO2, FC, FR, PA, Escala de Borg, tiempo de prueba, si hubo paradas, disnea y fatiga, los cuales se medirán no solo antes del inicio de la prueba sino inmediatamente concluida la misma, al primer minuto y al quinto minuto post prueba. En cuanto a la interpretación para la siguiente investigación considerará una buena respuesta si el paciente realiza más de 350 metros y mala respuesta al ejercicio si recorre menos de 350 metros (16, 27, 42, 43).

<b>Ficha Técnica</b>	
<b>Nombre</b>	Prueba de caminata de 6 minutos
<b>Autor</b>	Authors. R J Butland
<b>Objetivo</b>	Medir cual es la distancia máxima que camina lo más rápido posible un paciente en 6 minutos
<b>Aplicación</b>	Individual
<b>Tiempo de Duración</b>	6 minutos
<b>Dirigido</b>	Niños, jóvenes, adultos y adultos mayores.
<b>Descripción del instrumento</b>	Es una prueba que busca medir la mayor distancia que recorre una persona en un lapso de tiempo (6 minutos), Evalúa integralmente como responden los sistemas: musculoesquelético, cardiovascular, respiratorio, metabólico y neurosensorial ante el ejercicio.
<b>Valor</b>	> a 350 metros → Buena respuesta al ejercicio < a 350metros → Mala respuesta al ejercicio

3.7.2.2. Para las variables SatO<sub>2</sub>, se utilizará el Pulsioxímetro que si bien es cierto fue creado en 1974 por los bioingenieros Takuo Aoyagi y Michio Kishi; ya en 1935 se habían desarrollado unos dispositivos que ayudaban a medir la saturación de oxígeno a través de filtros rojos y verdes los mismos que con el tiempo fueron modificados a rojos e infrarrojos. Dispositivo que desde el inicio de su comercialización marco un importante hito ya que antes de este la única alternativa de medir la oxigenación de una persona era solamente a través de los gases arteriales, procedimiento invasivo y doloroso; lo cual cambio gracias al uso de dicho dispositivo que permitía una fácil, continua y no invasiva medición de valores de oxigenación del paciente. Gracias al avance y desarrollo continuo de la tecnología este dispositivo ha ido cada vez evolucionando mas no solo tecnológicamente hablando sino en el uso importante que las personas pueden darle siendo considerado un instrumento a tener a la mano ante determinadas patologías o para medir la evolución o como signo de alerta ante una enfermedad (35).

Su fundamento está basado en la absorción y reflexión de longitudes de onda que ayudarán a diferenciar las propiedades de una molécula, teniendo como objetivo principal diferenciar la hemoglobina oxigenada (permite una transmisión de longitudes de onda de espectro rojo y absorbe la luz infrarroja), de la desoxigenada (permite el paso del infrarrojo y absorbe la luz roja). De acá la amplia gama de uso que va desde una utilización simple en pacientes con oxigenación inestable, pacientes crónicos en los programas de atención primaria, pacientes con enfermedades cardiorrespiratorias agudas y crónicas, exámenes ocupacionales, pruebas de esfuerzo, etc. En la actualidad su uso doméstico se ha incrementado no solo por la coyuntura ocasionada por la COVID-19, sino también al no tener

mayor complejidad en su manejo se ha convertido en una herramienta muy usada para detectar y monitorear posibles alteraciones en valores importantes en SatO2 y FC (35).

Su interpretación considerará diferentes valores: normal (95 - 100%), hipoxemia leve (91 – 94%), hipoxemia moderada (86 – 90%) e hipoxemia severa (<86%); en cuanto a la FC considerará de 60 – 100lpm FC normal, < de 60lpm bradicardia y >100 lpm taquicardia. En cuanto a la pulsioximetría es un procedimiento muy sencillo de usar, no invasivo que nos da de forma inmediata los valores previamente mencionados, el cual consiste en colocar el aparato en el dedo índice sin moverlo, previamente limpio y en el caso de las damas sin esmalte. Se espera unos segundos a que se produzca la lectura y muestre un valor fijo (35).

<b>Ficha Técnica</b>	
<b>Nombre</b>	Pulsioximetría
<b>Autor</b>	Takuo Aoyagi y Michio Kishi
<b>Objetivo</b>	Es la obtención continua, no invasiva y rápida de la SatO2 y FC de la persona
<b>Aplicación</b>	De forma individual
<b>Tiempo de Duración</b>	Se sugiere entre 30 a 60 segundos
<b>Dirigido</b>	Niños, jóvenes, adultos y adultos mayores.
<b>Descripción del instrumento</b>	Técnica no invasiva que nos ayudara a medir de manera rápida y precisa los valores de SatO2 y FC, los mismos que se obtendrán al colocar el pulsioxímetro en el dedo índice.

<b>Valor</b>	<b>Los valores finales para SatO2 e hipoxemia son:</b>
	95 – 100% → Normal
	91 – 94% → Hipoxia leve
	86 – 90% → Hipoxia moderada
	< 86% → Hipoxia severa
	<b>Los valores finales para FC son:</b>
60 – 100 rpm FC normal	
< 60 rpm Bradicardia	
> 100 rpm Taquicardia	

3.7.2.3. Se utilizará la ficha de datos que es un instrumento que sirve para registrar e identificar distintas actividades; en este caso específico; de tipo sanitarias, cuyo significado es importante en la investigación y nos ayudara a recolectar o acopiar datos o informaciones necesarias, sensibles y útiles. En la presente investigación en este instrumento se registrará sobre el grado de COVID-19, hipoxemia, FC y algunos datos de filiación (Edad, sexo, antecedentes o preexistencias) y demográficos (Lugar de nacimiento y residencia) (47).

<b>Ficha Técnica</b>	
<b>Nombre</b>	Ficha de datos
<b>Autor</b>	Carlos Roberto Rengifo Morera
<b>Objetivo</b>	Obtener datos clínicos de interés y completar la historia clínica
<b>Aplicación</b>	De forma individual

<b>Tiempo de Duración</b>	De 3 a 5 minutos
<b>Dirigido</b>	Jóvenes, adultos y adultos mayores.
<b>Número de ítems</b>	4
<b>Valor</b>	<p><b>Edad:</b></p> <p>De 18 a 30 años</p> <p>De 31 a 45 años</p> <p>De 46 a 60 años</p> <p>De 60 años a más</p> <p><b>Sexo</b></p> <p>Masculino</p> <p>Femenino</p>

### 3.7.3. Validación

La validez se refiere al grado a través del cual un instrumento medirá a una determinada variable, para lo cual tomará en cuenta: criterios, constructos, contenidos y juicio de expertos. La validación de la PC6M fue realizada en el 2002 por la Sociedad Americana de Tórax (ATS), quien sugiere recomendaciones e indicaciones para su aplicación y en cuanto al pulsioxímetro al ser un equipo de salud no necesita validación. (46).

### 3.7.4. Confiabilidad

Cuando se habla de un instrumento es muy importante referirse a la confiabilidad del mismo y es que este se refiere al grado en que el instrumento que se usa para realizar la

medición produce resultados consistentes para una determinada muestra, para lo cual se puede realizar a través de consistencia interna o paralela, mitades y medida de estabilidad principalmente. En el caso de la PC6M tiene una confiabilidad definida en base al número de veces que se realizó la PC6M como práctica con la finalidad de que el paciente llegue a su condición basal. Cuando se realiza la segunda y tercera práctica se encuentra un coeficiente de correlación a nivel intraevaluador de entre 0.96 y 0.99, además es importante mencionar que la distancia recorrida durante la prueba (6 minutos) se relacionó positivamente con el tiempo de caminata submáxima en la corredera ( $r=0,78$  vs 85% de la FC máxima respetivamente) (39, 48)

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

Una vez realizada la recolección de datos gracias a la PC6M y al llenado de la ficha de datos, se realizará un minucioso análisis estadístico mediante el programa SPSS 25. Estos datos obtenidos producto de la tabulación se expondrán a través de gráficos y tablas los mismos que se interpretarán y darán lugar a los resultados y posteriores conclusiones. Se empleará la prueba de Rho Spearman ya que permite verificar la correlación de sus variables y sus instrumentos serán medidos a través del coeficiente de Alfa de Cronbach (14) para poder otorgarles el grado de confiabilidad necesarios.

### **3.9. Aspectos éticos**

En la presente investigación se guardará completa y total discreción con los datos obtenidos de los pacientes y con los resultados de estos, producto del procesamiento de la información; esto con la finalidad de respetar los principios éticos de autonomía y de

mantener la privacidad y confidencialidad de la información lo que está considerado en la “Ley de Protección de Datos Personales” Ley N° 29733, previa explicación de los objetivos y de la realización de la prueba. Mencionemos además que la investigación respetará normas nacionales e internacionales cumpliendo con la declaración de Helsinki y código de Nuremberg para lo que será necesario que los participantes antes de realizar acepten y firmen una aprobación o consentimiento informado. El personal a cargo tomara las precauciones y cuidados sobre la evolución de la persona durante el tiempo de la prueba.

En cuanto al comité de ética en investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIE-UPNW) dará conformidad de los expuesto, revisando posteriormente aprobando la investigación. Se hará llegar la documentación para autorización al Centro de Rehabilitación Respirando2 para que se autorice la realización de la prueba y posterior recolección de datos. Con la finalidad de evitar el plagio de la información la presente investigación será sometida a una revisión por Turnitin.

Por último, en cuanto a los principios éticos en investigaciones en salud es importante mencionar que la presente investigación cumple con diversos criterios como el de no maleficencia, ya que la realización de la PC6M no tiene efectos adversos ni constituye mayor riesgo para la salud debido a que se realiza a personas con patologías controladas y que no están en etapa aguda. Cuando hablamos de autonomía el paciente tendrá la decisión de participar o no en el estudio, siempre y cuando lo considere coherente o crea que su aporte servirá y será importante para el desarrollo de la investigación. Si nos referimos al principio de confidencialidad esta investigación respetara dicho principio, no revelando información

personal a ningún tercero y descartando el uso de la datos e identidad personal más los necesarios para fines estadísticos. Se cumplirá con el criterio de objetividad científica ya que se presentarán e interpretarán los resultados sin manipularlos manteniendo de esta manera la transparencia que una investigación de este tipo obliga. Por último, se respetarán las costumbres sociales y valores culturales de los participantes, los mismos que por el tipo de estudio y prueba no deberán ser objeto de alguna observación o consideración adicional.

#### 4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

##### 4.1. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	TIEMPOS																	
	Junio 2022	Julio 2022	Agosto 2022	Setiembre 2022	Octubre 2022	Noviembre 2022	Diciembre 2022	Enero 2023	Febrero 2023	Marzo 2023	Abril 2023	Mayo 2023	Junio 2023	Julio 2023	Agosto 2023	Setiembre 2023	Octubre 2023	
Elaboración del diseño del proyecto de investigación	X	X	X	X	X	X												
Solicitudes para la recolección de datos						X	X											
Recolección de los datos								X	X	X	X	X						
Análisis de la información												X	X	X				
Redacción de los resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones														X	X			

Elaboración del Informe final															X	X		
Correcciones del Informe Final																	X	
Redacción de artículo científico																	X	X
Sustentación																		X
<b>Publicación en revista indexada</b>																		X

## 4.2. Presupuesto

A nivel de bienes y servicios se considerarán los siguientes:

1. Escala de Borg (Hojas).
2. Ficha de recolección de datos (Hojas).
3. Reloj o cronómetro.
4. Conos.
5. Formato de prueba (Hojas).
6. Tensiómetro y estetoscopio.
7. Pulsioxímetro.
8. Silla.
9. Oxígeno.
10. Internet.
11. Luz.
12. Celular.

A nivel del recurso humano:

1. Investigador.
2. Asesor universitario.
3. Asesor estadístico.

<b>Bienes y servicios</b>	<b>Precio en soles</b>
Escala de Borg (Hojas).	S/20.00
Ficha de recolección de datos (Hojas).	S/20.00
Reloj o cronómetro.	S/50.00
Conos.	S/20.00
Formato de prueba (Hojas).	S/20.00
Tensiómetro y estetoscopio.	S/270.00
Pulsioxímetro.	S/250.00
Silla.	S/50.00
Oxígeno.	S/300.00
Internet.	S/160.00
Luz.	S/150.00
Celular	S/90.00
<b>Sub total</b>	<b>S/1,400.00</b>
<b>Recursos humanos</b>	<b>Monto (soles)</b>
1. Investigador.	S/1500.00
2. Asesor universitario.	S/ 0.00
3. Asesor estadístico	S/ 1,500.00
<b>Sub total</b>	<b>S/ 3,000.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>S/4,400.00</b>

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). COVID-19: cronología de la actuación de la OMS. [Internet]. Suiza: 27 abr 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>
2. Mera A., Tabares E., Montoya S., Muñoz D., y Monsalve F. Recomendaciones prácticas para evitar el desacomodamiento físico durante el confinamiento por pandemia asociada a COVID-19. Univ. Salud. [Internet] 2020 [citado 18 abr 2020];22(2):166-177. Disponible en: <https://doi.org/10.22267/rus.202202.188>
3. Márquez J. Inactividad física, ejercicio y pandemia COVID-19. VIREF Rev Educ Fis [Internet]. 2020 [citado 26 mar 2021];9(2):43-6. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/342196>
4. De Oliveira D., De Oliveira C., Lima M., y Da Silva T. Dificultad en actividades de la vida diaria y la necesidad de ayuda en ancianos: discutiendo modelos de distanciamiento social con evidencias de la iniciativa ELSI-COVID-19. Cad. Saúde Pública. [Internet] 2020 [citado 18 dic 2020]; 36(3): e00213520. Disponible en: [https://www.scielo.br/pdf/csp/v36s3/en\\_1678-4464-csp-36-s3-e00213520.pdf](https://www.scielo.br/pdf/csp/v36s3/en_1678-4464-csp-36-s3-e00213520.pdf)
5. Morales C., Bravo C., Yáñez A., y Castillo M. Inactividad física y sedentarismo. La otra cara de los efectos secundarios de la Pandemia de COVID-19. Rev. méd. Chile. [Internet] 2020 [citado jun 2020]; 148: 881-886. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v148n6/0717-6163-rmc-148-06-0885.pdf>
6. Tarazona A., Sánchez E., Herrera O., y Galán E. ¿Enfermedad prolongada o secuelas pos COVID-19?. Acta Med Perú. [Internet]. 2020 [citado 17 dic 2020]; 37(4): 565-7. Disponible en: <https://biblioguias.uma.es/citasybibliografia/ejemplosvancouver>

7. Ponce L., Muñiz S., Mastarreno M., y Villacreses G. Secuelas que enfrentan los pacientes que superan el COVID 19. *Recimundo*. [Internet]. 2020 [citado jul 2020]; 4(3): 153-162. Disponible en: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/858/1362>
8. Cimas J. Seguimiento de los pacientes con secuelas no respiratorias de la COVID-19. *FMC*. [Internet] 2021. [citado feb 2021]; 28 (2): 81-89. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1134207220302310>
9. Petrova D., Salamanca E., Rodríguez M., Navarro P., Jiménez J., y Sánchez M. La obesidad como factor de riesgo en personas con COVID-19: posibles mecanismos e implicaciones. *ScienceDirect*. [Internet]. 2020 [citado ago 2020]; 52(7): 496-500. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656720301657#!>
10. Aquino C., Quispe R., y Huamán K. COVID-19 y su relación con poblaciones vulnerables. *Rev haban cienc méd* [Internet]. 2020 [citado 10 jun 2020]; 19(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2020000400005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000400005)
11. Serrano J., Machado J., Redondo M., Manzano F., Castaño J., y Pérez J. Características y resultados de una serie de 59 pacientes con neumonía grave por COVID-19 ingresados en UCI. *Med Intensiva*. [Internet]. 2020 [citado dic 2020];44(9): 580-583. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7298456/>
12. Veramendi N., Merino E., y Espinoza F. Estilos de vida y calidad de vida en estudiantes universitarios en tiempo de Covid-19. *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos* [Internet]. 2020 [citado nov 2020];12(6): 246-251. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n6/2218-3620-rus-12-06-246.pdf>

13. Ponce G. El Sistema General de Riesgos Laborales y la COVID-19. Revista Fonseca. [Internet]. 2020 [citado 26 mar 2021];(178):76-1. Disponible en: <https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/article/view/638>
14. Rosero H., Cuero D., Arias A., y Wilches E. Distancia recorrida en la prueba de marcha de los 6 minutos en una población caleña sana de entre 20 y 65 años. SERMED [Internet]. 2017. [citado 9 dic 2016] 6 (143-148) Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rh.2016.12.003>
15. Vásquez J., Castillo M., Souza R., Faundez C., y Portes M. Prueba de caminata de seis minutos ¿es posible predecir el consumo de oxígeno en personas con patologías? Una revisión bibliográfica. MH Salud [Internet]. 2019 [citado 30 agos 2018]: 16(1).1. Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-097X2019000100001](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-097X2019000100001)
16. Gonzáles N. y Rodríguez M. Prueba de la marcha de los 6 minutos. Medicina respiratoria. [Internet]. 2016. [citado sept 2016]: 9(1): 15-22. Disponible en: <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R9/Vol9-n1.pdf#page=15>
17. Chero S., Díaz R., y Quispe J. Distancia recorrida mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores saludables entre 60 y 80 años. Rev. Inv. UNW [Internet]. 25 de septiembre de 2019 [citado 16 de julio de 2021];5(1). Disponible en: <https://revistadeinvestigacion.uwiener.edu.pe/index.php/revistauwiener/article/view/30>
18. Valencia A., Hilario J., Díaz L., y Mazadiego M. Correlación entre la escala de Borg modificada y la saturación de oxígeno durante la prueba de esfuerzo máxima en pacientes postinfartados. Rev Mex Med Fis Rehab. [Internet]. 2012 [citado feb 2012]: 24(1): 5-9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2012/mf121b.pdf>

19. Hernández R., Fernández C. y Baptista M. Metodología de la investigación. 6ta edición. México: McGRAW-HILL; 2014.
20. Romero D. Distancia recorrida y su relación con el estado funcional de los pacientes post COVID-19, Hospital Alberto Sabogal, Callao – 2022. [Proyecto de tesis para optar el grado de Especialista en Fisioterapia Cardiorrespiratoria]. Lima: Universidad Privada Norbert Wirener. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/6311>
21. Rosero H., Cuero D., Arias A., y Wilches E. Distancia recorrida en la prueba de marcha de los 6 minutos en una población caleña sana de entre 20 y 65 años. SERMED [Internet]. 2017. [citado 9 dic 2016] 6 (143-148) Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rh.2016.12.003>
22. Mera TA., Guzmán G., Morán L., y De la Torre L. Disnea e impacto en la calidad de vida de los pacientes COVID-19 después del alta hospitalaria. *revistavive* [Internet]. 2020. [citado 21 mar 2021];3 (9):166-7. Disponible en: <https://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/57>
23. Almendrales A., Wilches L., Umbacía F., Rojas M., y Corredor S. Caminata de seis minutos en adultos mayores con hipertensión arterial. *Revista Aire Libre* [Internet]. 2018 [citado 6 dic 2018]; 4: 73-87. Disponible en: <https://revia.areandina.edu.co/index.php/RAL/article/view/1017/859>
24. Vásquez J., Castillo M., Souza R., Faundez C. y Portes M. Prueba de caminata de seis minutos ¿es posible predecir el consumo de oxígeno en personas con patologías? Una revisión bibliográfica. *MH Salud* [Internet]. 2019 [citado 30 agos 2018]: 16(1).1. Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-097X2019000100001](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-097X2019000100001)

25. Vásquez-Gómez J., Rojas-Araya L. y Castillo-Retama M. La Prueba de Caminata de Seis Minutos Relacionada con Variables del Estado Nutricional, Antropométricas y de Actividad Física en Adolescentes Chilenos. Rev Esp Nut Comunitaria [Internet]. 2018. [citado 2018]: 24(4). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6920640>
26. Almanada V., Marín L., Ríos M. y Valido A. Valoración de secuelas clínica, radiológicas y funcionales en pacientes supervivientes de neumonía por SARS-CoV-2. Elsevier [Internet] 2021 [citado 13 abr 2021]; Atención Primaria 53. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-avance-resumen-valoracion-secuelas-clinica-radiologicas-funcionales-S0212656721001177>
27. Blanco J., et al. La prueba de la marcha de 6 minutos como factor pronóstico y de capacidad de ejercicio en pacientes con silicosis. SEPAR [Internet] 2019 [citado 12 jul 2018]; 55(2): 88 – 92. Disponible en: <http://www.archbronconeumol.org/es-la-prueba-marcha-6-minutos-articulo-S030028961830293X>
28. Baeza V., San Martín M., Rojas G. y Martínez S. Respuesta fisiológica en el test de marcha en 6 minutos en pacientes con enfermedad. Elsevier [Internet] 2014 [citado jul 2014]: 36(4) – 160 – 166. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-respuesta-fisiologica-el-test-marcha-S0211563813001351>
29. Quispe E. y Rosas M. Fuerza muscular respiratoria y su relación con la distancia recorrida en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas en un hospital de Lima, 2018 [Especialidad]. Lima: Repositorio, Universidad Privada Norbert Wiener; 2018. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/2960>

30. Cruz A. y Fernández N. Fisiopatología de la COVID-19. Lux Médica [Internet] 2021 [citado 2 mar 2021]; 16 – 47. Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/486/4862106006/index.html>
31. Organización Mundial de Salud (OMS). Información básica sobre la COVID-19 [Internet]. 2020 [10 de nov 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19>
32. Alvarado I., et al. Etiología y fisiopatología del SARS-CoV-2. Rev Latin Infect Pediatr. [Internet] 2020 [citado 2020]; 33(1):5-9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=96667>
33. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Situación de COVID-19 en la región de las Américas. [Internet]. 2021 [23 de jul 2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/coronavirus/brote-enfermedad-por-coronavirus-covid-19>
34. Sánchez A., et al. Covid-19: fisiopatología, historia natural y diagnóstico. Redalyc org [Internet] 2021 [citado 19 mar 2021]; 15(2). Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=572866949012>
35. Marca C., et al. La pulsioximetría y su aplicación en pruebas de esfuerzo máximo. Elsevier [Internet] 2010 [citado 2 nov 2010]; 46(169) – 23-27. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1886658110000782>
36. Molina M. Secuelas y consecuencias de la COVID-19. Neumología y Salud [Internet] 2020 [citado 2020]; 13(2) – 71-77. Disponible en: <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R13/R132-8.pdf>

37. Bravo S., et al. La actividad física en el contexto de aislamiento social por COVID-19. Gicos [Internet] 2020 [citado 14 abril 2020]; 5(1) - 26-22. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7400127>
38. Villaquirán A., et al. Actividad física y ejercicio en tiempos de COVID-19. Ces Medicina [Internet] 2020 [citado 19 jun 2020]; 34 - 51-58. Disponible en: <https://revistas.ces.edu.co/index.php/medicina/article/view/5530>
39. Arispe C., et al. La investigación científica Una aproximación para los estudios de posgrado. [Internet]. Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador; 2020 [revisado oct 2020]. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4310>
40. Bernal C. Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales [Internet]. Colombia: Pearson educación; 2010 [revisado 2010]. Disponible en: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
41. Baena G. Metodología de la investigación: Serie integral por competencias [Internet]. México: Grupo editorial Patria; 2017 [revisado 2017]. Disponible en: [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf)
42. Gonzales N. y Rodríguez M. Prueba de la marcha de los 6 minutos. Medicina respiratoria [Internet] 2016 [citado 2016]; 9 (1): 15-22. Disponible en: <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R9/R91-3.pdf>
43. Gochicoa L., et al. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. Neumol Cir Tórax. [Internet] 2015 [citado 26 may 2015]; 74 (2): 127-136. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2015/nt152h.pdf>

44. Martínez I. Efectos de un programa de entrenamiento funcional sobre la variabilidad de la frecuencia cardíaca, la función ejecutiva y la capacidad condicional en adultos mayores [tesis doctoral]. Valencia: Universidad de Valencia; 2014. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=90344>
45. Rodríguez J. Tomografía de tórax en un paciente con COVID-19. Rev méd Trujillo. [Internet] 2020 [citado 6 ago 2020]; 15(3): 134-7. Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RMT/article/view/3077>
46. Fernández C. y Baptista P. Metodología de la investigación [Internet]. México: Mc Graw Hill Education; 2014 [revisado abr 2014]. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
47. Robledo C. Técnicas y proceso de investigación científica [Internet]. Guatemala: Litografías; 2006 [revisado enero 2006]. Disponible en: <https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/tecnicas-y-proceso-de-inv-cient.pdf>
48. Quispe E. y Rosas M. Capacidad funcional mediante PC6M en personas saludables de 20 a 30 años en una universidad de lima, enero a marzo 2017. [Licenciatura]. Lima: Repositorio Universidad Wiener; 2017. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/832>

## **ANEXOS**

## Anexo 1: Matriz de consistencia

### “DISTANCIA RECORRIDA Y SATURACIÓN DE OXÍGENO EN PACIENTES POST COVID-19 CON SECUELA RESPIRATORIA DEL CENTRO DE REHABILITACIÓN RESPIRANDO2, LIMA 2022”

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño Metodológico
<p><b>Problema General</b> ¿Cuál es la relación entre la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022?</p> <p><b>Problemas específicos</b> - ¿Cuál es la relación entre la dimensión respiratoria de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022? - ¿Cuál es la relación entre la dimensión cardiovascular de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022? - ¿Cuál es la relación entre la dimensión física de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022? - ¿Cuál es la distancia recorrida en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022? - ¿Cuál es la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar la relación entre la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria.</p> <p><b>Objetivos específicos</b> - Identificar la relación entre la dimensión respiratoria de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022 - Identificar la relación entre la dimensión cardiovascular de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022 - Identificar la relación entre la dimensión física de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022 - Identificar la distancia recorrida en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022 - Identificar la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022</p>	<p><b>Hipótesis general</b> <b>HA:</b> Existe relación significativa entre la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria. <b>H0:</b> No existe relación significativa entre la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b> <b>H1:</b> Existe relación significativa entre la dimensión respiratoria de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022 <b>H0:</b> No existe relación significativa entre la dimensión respiratoria de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022 <b>H2:</b> Existe relación significativa entre la dimensión cardiovascular de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022 <b>H0:</b> No existe relación significativa entre la dimensión cardiovascular de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022 <b>H3:</b> Existe relación significativa entre la dimensión física de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022 <b>H0:</b> No existe relación significativa entre la dimensión física de la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima – Perú 2022</p>	<p><b>Variable Independiente</b> * Distancia recorrida - Cardiovascular + Frecuencia cardíaca FC en reposo antes de la PC6M → 60 -100rpm: Normal Inmediatamente después de la PC6M → &lt; 60rpm: Bradicardia Al 1er minuto posterior a la PC6M → &gt; 100rpm: Taquicardia + Presión arterial Normal 120 – 139 / 80 – 90mmHg HTA &gt; 140/90mmHg</p> <p>- Física + Fatiga en MMII Escala de Borg: De 0 a 10 + Cantidad de metros recorridos &gt; 350metros → Buena respuesta al ejercicio &lt; 350metros → Mala respuesta al ejercicio</p> <p>- Respiratoria + Disnea Escala de Borg: De 0 a 10</p> <p><b>Variable dependiente</b> SatO2</p>	<p><b>Tipo de investigación</b> Aplicada.</p> <p><b>Método de la investigación</b> Hipotético deductivo.</p> <p><b>Diseño de la investigación</b> No experimental y de corte transversal.</p> <p><b>Enfoque de la investigación</b> Cuantitativo.</p> <p><b>Población</b> La población estará compuesta por 105 pacientes que acuden al Centro de Terapia Respiratoria “Respirando2” entre los meses de agosto y diciembre del 2022.</p> <p><b>Muestra</b> Se llegará a la misma con el uso de la fórmula y también tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión = 82 pacientes.</p> <p><b>Muestreo</b> Por conveniencia tomando en cuenta criterio de inclusión y exclusión.</p>

## **Anexo 2: Consentimiento informado**

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

El presente consentimiento informado tiene información que lo ayudara a decidir si desea participar en este estudio de investigación en salud para la PESE de Tecnología Médica en: “Fisioterapia Cardiorrespiratoria”. 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 el investigador al número de 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:** “Distancia recorrida y saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima 2022”

**Nombre del investigador principal:** Carlos Roberto Rengifo Morera.

**Propósito del estudio:** Determinar la relación entre la distancia recorrida y la saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria.

**Participantes:** 82 participantes.

**Participación:** La participación a la presente investigación es voluntaria.

**Beneficios:** El participante al decidir ser parte de la investigación se verá beneficiado ya que conocerá la relación entre las variables, lo cual le permitirá actuar sobre las posibles alteraciones o secuelas producidas por la COVID y de esta manera prevenir y promocionar su salud.

**Inconvenientes y riesgos:** El participante de la presente investigación no está expuesto a ningún riesgo, la información personal brindada no será publicada, expuesta o divulgada a otras personas fuera de la investigación. Los datos obtenidos y recolectados de esta muestra están protegidas por la Ley N° 29733 (“Ley de Protección de Datos Personales”). La realización de la PC6M es muy segura y además posee valores establecidos que sirven como alerta para parar inmediatamente la prueba, sin riesgo alguno sobre su salud.

**Costo o remuneración por participar:** El participante no realizará ningún pago y de la misma forma no recibirá ningún incentivo ni económico o de otra índole por su participación.

**Confidencialidad:** El investigador garantiza que la información obtenida será guardada y asegurada con una codificación propia y sin mostrar los nombres de los participantes. De ser los resultados publicados no se mostrará ninguna información personal o que permita su identificación.

**Renuncia:** Si durante el desarrollo de la investigación Usted decide parar, retirarse o se siente incómodo podrá hacerlo en cualquier momento, sin perjuicio alguno sobre la presente investigación. El firmar este documento no lo obliga a terminar la investigación pudiendo en cualquier momento parar o renunciar.

**Consultas posteriores:** De tener alguna duda o consulta Usted podrá comunicarse con el investigador principal, al correo [carremo04@gmail.com](mailto:carremo04@gmail.com) o al teléfono 997 487 130.

**Contacto con el Comité de Ética:** De tener alguna consulta, duda o pregunta sobre los aspectos éticos de la investigación o considera haber sido tratado de manera injusta puede

contactarse con la Dra. Yenny M. Bellido Fuentes, presidenta del Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener, para la investigación de la Universidad Norbert Wiener, Cel. +51 924 569 790. Email: comité.etica@uwiener.edu.pe

**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:

Documento Nacional de Identidad:.....

Apellido y nombres:.....

Edad: .....

Correo electrónico personal o institucional: .....

---

Firma

---

Carlos Roberto Rengifo Morera  
Investigador

Anexo 3: Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<b>Genero</b>	<b>Masculino</b> <input type="checkbox"/>	<b>Edad</b> .....	
	<b>Femenino</b> <input type="checkbox"/>		
<b>Procedencia</b>	<b>Urbano</b> <input type="checkbox"/>	<b>Condición</b> <b>laboral</b>	<b>Trabaja</b> <input type="checkbox"/>
	<b>Rural</b> <input type="checkbox"/>		<b>No trabaja</b> <input type="checkbox"/>
<b>Distrito de procedencia</b>	.....		
<b>Grado de Instrucción</b>	<b>Analfabeto</b> <input type="checkbox"/>	<b>Estado civil</b>	<b>Soltero</b> <input type="checkbox"/>
	<b>Primaria</b> <input type="checkbox"/>		<b>Casado</b> <input type="checkbox"/>
	<b>Secundaria</b> <input type="checkbox"/>		<b>Divorciado</b> <input type="checkbox"/>
	<b>Superior</b> <input type="checkbox"/>		<b>Viudo</b> <input type="checkbox"/>
<b>Antecedentes</b>	<b>Respiratorios:</b> .....		
	<b>Cardiovascular:</b> .....		
	<b>Otros:</b> .....		
<b>PA</b>	/ mmHg	<b>PA</b>	/ mmHg
<b>FC</b>	lxm	<b>FC</b>	lxm
<b>SatO2</b>	%	<b>SatO2</b>	%

#### Anexo 4: Validación de ficha de recolección de datos por expertos

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ X ]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Santos Lucio Chero Pisfil

DNI: 06139258.

Especialidad del validador: Fisioterapia Cardiorrespiratorio

13 de Setiembre del 2022



Firma del Experto Informante.  
Santos Lucio Chero Pisfil

Observaciones (precisar si hay suficiencia): El instrumento si presenta suficiencia y pertinencia para la Investigación

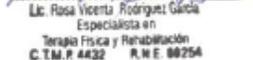
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ X ]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dra. Rosa Rodríguez García

DNI: 08813435

Especialidad del validador: Especialista en Fisioterapia en el Adulto Mayor

13 de Setiembre del 2022

Lic. Rosa Victoria Rodríguez García  
Especialista en  
Terapia Física y Rehabilitación  
C.T.M.P. 4432    R.N.E. 98254

Firma del Experto Informante.

Anexo 2: Instrumentos ( )

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ X ]    Aplicable después de corregir [   ]    No aplicable [   ]

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Noemí Cautín Martínez

DNI: 44152994

Especialidad del validador: Fisioterapeuta Cardiorrespiratoria

13 de Setiembre del 2022



Mg. Esp. Noemí Cautín Martínez  
FISIOTERAPEUTA CARDIORRESPIRATORIO  
C.T.M.P. N° 7727 - RNE N° 193  
INCOR - ESSALUD

---

Firma del Experto Informante.  
Anexo 2: Instrumentos (   )

## Anexo 5: Prueba de caminata de 6 minutos (PC6M)

NCT \_\_\_\_\_ Prueba de caminata de 6 minutos

### Hoja de trabajo

#### Prueba de caminata de 6 minutos

Nombre: \_\_\_\_\_  
Apellido paterno
Apellido materno
Nombre (s)

Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_\_ No. Expediente: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ (kg)  
(AAAA/MM/DD)
(AAAA/MM/DD)

Talla: \_\_\_\_\_ (cm) Género: \_\_\_\_\_ Técnico: \_\_\_\_\_ Diagnóstico: \_\_\_\_\_ FC Máx: \_\_\_\_\_

#### Prueba «A»

	FC	SpO <sub>2</sub>	BORG Disnea	BORG Fatiga	TA
Reposo					
Vuelta 1					
Vuelta 2					
Vuelta 3					
Vuelta 4					
Vuelta 5					
Vuelta 6					
Vuelta 7					
Vuelta 8					
Vuelta 9					
Vuelta 10					
Vuelta 11					
Vuelta 12					

#### Prueba «B»

	FC	SpO <sub>2</sub>	BORG Disnea	BORG Fatiga	TA
Reposo					
Vuelta 1					
Vuelta 2					
Vuelta 3					
Vuelta 4					
Vuelta 5					
Vuelta 6					
Vuelta 7					
Vuelta 8					
Vuelta 9					
Vuelta 10					
Vuelta 11					
Vuelta 12					

Final					
Minuto 1					
Minuto 3					
Minuto 5					

Final					
Minuto 1					
Minuto 3					
Minuto 5					

Distancia \_\_\_\_\_ Metros  
 Se detuvo:  Sí  No  
 Motivo Mareo: \_\_\_\_\_ Disnea: \_\_\_\_\_ Angina: \_\_\_\_\_  
 Dolor: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

Distancia \_\_\_\_\_ Metros  
 Se detuvo:  Sí  No  
 Motivo Mareo: \_\_\_\_\_ Disnea: \_\_\_\_\_ Angina: \_\_\_\_\_  
 Dolor: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

Comentarios: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## Anexo 6: Resolución de aprobación comité de ética



Universidad  
Norbert Wiener

### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

Lima, 10 de mayo de 2022

Investigador(a):  
Carlos Roberto Rengifo Morera  
Exp. N° 1728-2022

---

Cordiales saludos, en conformidad con el proyecto presentado al Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener, titulado: “Distancia recorrida y saturación de oxígeno en pacientes post COVID-19 con secuela respiratoria del Centro de Rehabilitación Respirando2, Lima 2022” - versión 2, el cual tiene como investigador principal a Carlos Roberto Rengifo Morera.

Al respecto se informa lo siguiente:

El Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener, en sesión virtual ha acordado la **APROBACIÓN DEL PROYECTO** de investigación, para lo cual se indica lo siguiente:

1. La vigencia de esta aprobación es de un año a partir de la emisión de este documento.
2. Toda enmienda o adenda que requiera el Protocolo debe ser presentado al CIEI y no podrá implementarla sin la debida aprobación.
3. Debe presentar 01 informe de avance cumplidos los 6 meses y el informe final debe ser presentado al año de aprobación.
4. Los trámites para su renovación deberán iniciarse 30 días antes de su vencimiento juntamente con el informe de avance correspondiente.

Sin otro particular, quedo de Ud.,

Atentamente



---

Yenny Marisol Bellido Fuentes  
Presidenta del CIEI- UPNW