

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADO**

EN TERAPIA FÍSICA

**ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA APLICACIÓN PARA CELULAR DE
TERAPIA RESPIRATORIA PARA PACIENTES POST COVID-19 EN LA
FUNDACION PARA EL DESARROLLO Y CULTURA DE PAZ**

ELABORADO POR:

FAUSTO DANIEL VILLALOBOS JÁCOME

QUITO, DICIEMBRE DE 2021

Resumen

Los pacientes post- Covid-19 manifiestan alteraciones para realizar actividades de la vida diaria aun después de la enfermedad, como son disnea, frecuencia cardiaca y respiratoria elevada (T Abril Mera, 2020), que a través de terapia respiratoria se ha logrado combatir dicha sintomatología y permitir a los pacientes regresar a su normalidad, pero debido a la escasez de turnos en hospitales, la capacidad económica o simplemente al riesgo por la alta carga viral de los mismos, las personas no han podido acceder a estos tratamientos, por este motivo implemente un programa en terapia respiratoria mediante una aplicación para celular, en el cual los pacientes pueden acceder y realizar los ejercicios como se puede observar en el aplicativo ya que es muy demostrativo y de fácil uso, la duración del mismo es de 8 semanas y está comprobado en base a los resultados que ayudan a eliminar los rezagos del post Covid-19.

Abstract

Coronavirus disease 2019 (COVID-19) is a respiratory tract infection caused by an emerging coronavirus, which was first recognized in Wuhan, China, in December 2019. Genetic sequencing of the virus suggests it is a beta-coronavirus closely related to the SARS virus. Objective: To determine the effects of a virtual program in respiratory therapy for post Covid-19 patients. Method: the type of study was quasi-experimental and quantitative longitudinal cut, the sample consisted of 20 post-Covid-19 patients who suffered respiratory infections and currently have sequelae after the manifested pathology. By observation sheet. Results: the age range was 18-60 years, most of them male, with normal heart rate, respiratory rate and oxygen saturation. With initial dyspnea from 5 to 6 posterior 3-4. 50% had an initial pain between 3-4; After using the app, 65% were between 1-2.

Índice de contenido

Introducción.....	1
Capítulo I.....	3
ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Justificación.....	7
1.3 Objetivos de la investigación.....	8
1.3.1 Objetivo General	8
1.3.2 Objetivos Específicos	8
1.4 Metodología.....	8
1.4.1 Tipo de Estudio.....	9
1.4.2 Universo y Muestra	10
1.4.3 Fuentes, técnicas e instrumentos	10
1.4.4 Técnicas e Instrumentos	11
1.4.5 Plan de recolección y análisis de información.....	12
Capítulo II.....	13
Marco Teórico e hipótesis	13
2.1 Marco Referencial	13
2.1.1 COVID-19	13

2.1.1.1 Propagación	14
2.1.1.2 Signos y Síntomas	15
2.1.1.3 Síndromes Clínicos.....	17
2.1.1. 4 Síndrome Post UCI.....	18
2.1.1.5 Zona Cero	18
2.1.1.6 Riñones y Corazón	19
2.1.1.7 Cerebro	19
2.1.2 Ejercicios	19
2.1.2.1 Ejercicios Circulatorios	19
2.1.2.2 Ejercicios Respiratorios.....	21
2.1.2.3 Ejercicios de Equilibrio y Propiocepción	24
2.1.2.4 Ejercicios de Fuerza.....	26
2.1.2.5 Ejercicios Aeróbicos.....	27
2.1.2.6 Ejercicios de Relajación	28
2.3 Uso de las Apps en salud.....	29
2.3.1 Apps.....	30
2.3.2 Apps en Salud.....	30
2.3.3 Aplicaciones móviles de salud y seguridad.....	32
2.4 Hipótesis	34
2.5 Operacionalización de Variables	34

Capítulo III	37
Resultados y Discusión.....	37
3.1 Resultados.....	37
3.2 Discusión	¡Error! Marcador no definido.
Bibliografía.....	48

Índice de tabla

Tabla 1. Operacionalización de las Variables	34
Tabla 2 Edad de la población de estudios.....	37
Tabla 3 Sexo de la población.....	37
Tabla 4 Frecuencia cardiaca	38
Tabla 5 Frecuencia respiratoria	39
Tabla 6 Saturación.....	40
Tabla 7 Disnea.....	41
Tabla 8 Nivel de dolor.....	42

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	20
Ilustración 2 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	20
Ilustración 3 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	21
Ilustración 4 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	21

Ilustración 5 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	22
Ilustración 6 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	23
Ilustración 7 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	23
Ilustración 8 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	24
Ilustración 9 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	24
Ilustración 10 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	25
Ilustración 11 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	25
Ilustración 12 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	26
Ilustración 13 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	26
Ilustración 14 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	27
Ilustración 15 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	27
Ilustración 16 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	28
Ilustración 17 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes	28

Introducción

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) es una infección del tracto respiratorio causada por un coronavirus emergente, que se reconoció por primera vez en Wuhan, China, en diciembre de 2019. La secuenciación genética del virus sugiere que es un beta-coronavirus estrechamente relacionado con el virus del SARS. (MP Cruz, 2021).

Si bien la mayoría de las personas con COVID-19 desarrollan solo una enfermedad leve o sin complicaciones, aproximadamente el 14% desarrolla una enfermedad grave que requiere hospitalización y soporte de oxígeno, y el 5% requiere ingreso en una unidad de cuidados intensivos. En casos graves, COVID-19 puede complicarse por el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), sepsis y choque séptico, insuficiencia multiorgánica, incluida la lesión renal aguda y la lesión cardíaca (CMIEN LA, 2020).

En este sentido, todos los pacientes que se les otorga el alta hospitalaria deben seguir un proceso de rehabilitación pulmonar y fisioterapia respiratoria, siendo esta última la que ayuda a mejorar la sensación de disnea, preservar la función pulmonar, mejorar la disfunción, la discapacidad y la calidad de vida. (PRJ Eliecer, 2020).

Sin embargo, existen factores que algunas veces no permite a todos los pacientes en recuperación post Covid-19, acceder a fisioterapia respiratoria, por lo que el presente trabajo investigativo, analizara los efectos de un programa virtual en terapia respiratoria de manera específica para este tipo de pacientes, que fue desarrollado por el Ing. David Flores el área del sistema y por mi persona Daniel Villalobos supervisado por la Lic. Mariuxi Simbaña y la Lic. Mónica Rosas, que ayudará a que los mismos puedan acceder con facilidad al tratamiento de manera fácil, ágil y seguro en la comodidad de su hogar. De este modo, se podrá conocer que viable es el uso, manejo y como aporta a

la mejora de la función cardiaca respiratoria de los pacientes (GT Santivañez Diaz, 2021).

Objetivo: Determinar los efectos de un programa virtual en terapia respiratoria para pacientes post Covid-19. **Método:** el tipo de estudio fue cuasiexperimental y de corte longitudinal cuantitativo, la muestra fue de 20 pacientes post Covid-19 **Resultados:** Se observó que el 45% de la población presentaba una disnea moderada (5 – 6) y 10% disnea severa (7-8) posterior al tratamiento se pudo observar que únicamente el 5% presentaba una disnea moderada (5-6) y 0% disnea severa (7-8), además se encontró una disminución en la cantidad de personas con alteraciones en la frecuencia cardiaca siendo de tal manera que al iniciar el 65% presento taquicardia el mismo que disminuyo a un 25% posterior al uso de la aplicación, en la saturación de oxígeno se observó que al empezar el 70% presento hipoxia leve y posteriormente se evidencio una reducción de la misma a un 30%, en la frecuencia respiratoria se pudo obtuvo un progreso significativo ya que al empezar el 60% presento taquipnea y al culminar el tratamiento únicamente el 25% persistió dicha anomalía.

En el capítulo I se describe el planteamiento del problema, justificación, objetivos, metodología.

Capítulo II se encontrará el marco teórico, conceptual, operacionalización de las variables y la hipótesis.

Capítulo III: Resultados, discusión conclusiones y recomendaciones de la investigación

Capítulo I

ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

El brote del coronavirus 2019 (Covid-19) se ha extendido a nivel global por lo que se ha convertido en una emergencia en la salud pública. En este sentido, se ha caracterizado por ser una enfermedad altamente infecciosa del tracto respiratorio, lo cual puede causar disfunción respiratoria, física y psicológica en los pacientes. Por lo tanto, la rehabilitación pulmonar es crucial para los pacientes ingresados y dados de alta por Covid-19 (Yanga & Yangb, 2020). La enfermedad del coronavirus expone al 20% de los pacientes infectados a hospitalización y a un 6% a cuidados intensivos necesitando asistencia ventilatoria invasiva (Huang, y otros, 2020). De esta manera informes epidemiológicos muestran que el 8,2% del total de casos presentan insuficiencia respiratoria rápida y progresiva, similar al síndrome de dificultad respiratoria aguda (Silva, 2020).

Estudios han señalado que son los pulmones el órgano con mayor afectación por Covid-19 con diferentes eventos fisiopatológicos que incluyen destrucción difusa del epitelio alveolar, formación de membrana hialina, daño y sangrado capilar, proliferación fibrosa del tabique alveolar y consolidación pulmonar (Shi, y otros, 2020). Asimismo, se da origen a la lesión extensa de las células epiteliales alveolares y las células endoteliales con fibroproliferación secundaria, lo que indica un potencial de remodelado vascular y alveolar crónico que conduce a fibrosis pulmonar y / o hipertensión pulmonar (Mo, y otros, 2020; Venkataraman & Frieman, 2017).

Bajo lo expuesto por los estudios, se han estimado valoraciones de la lesión pulmonar de los pacientes dados de alta, como son pruebas de función pulmonar (espirometría, capacidad de difusión y los volúmenes pulmonares, evaluación de los músculos respiratorios o la resistencia de las vías respiratorias) (Bao, Liu, Zhang, Li, & Liu , 2020). Del mismo modo la ejecución de seguimientos médicos sugeridos por guías clínicas recientes en pacientes con neumonía grave por Covid-19 con PFP completas 12 semanas después del alta (British Thoracic Society, 2020). Otros estudios han corroborado que, la función pulmonar relacionada con Covid-19 en los pacientes tienen un defecto restrictivo y una pequeña disfunción de las vías respiratorias que puede ser persistente y no estar relacionada con la gravedad de la enfermedad (You, y otros, 2020). Conjuntamente, se han visualizados cuadros de la disminución de la capacidad de difusión seguido de defectos ventilatorios restrictivos, ambos asociados con la gravedad de la enfermedad (Mo, y otros, 2020). Por lo que los pacientes pueden experimentar un deterioro persistente durante meses o incluso años después del alta (Torres, y otros, 2021).

En relación al deterioro de la función pulmonar relacionada con el Covid-19, la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica expone que se deben considerar algunas acciones estratégicas de fisioterapia respiratoria según la fase en la que se halle el paciente, por lo que en el periodo de confinamiento se encomienda ejecutar ejercicios físicos en función a la disnea, en pacientes hospitalizados se desarrolla la asistencia técnicas de incremento del flujo espiratorio activas o asistidas, así como el uso de dispositivos de presión espiratoria positiva, entrenamiento de la musculatura respiratoria, insufladores y exufladores mecánicos y dispositivos oscilantes de alta frecuencia. Y en la fase del alta hospitalaria se debe exponer un plan de educación al paciente, a través de ejercicios aeróbicos con una intensidad y duración baja que se

umenta de forma gradualmente; ejercicios de fuerza, así como, el adoctrinamiento de técnicas de drenaje de secreciones y ventilatorias, para la mejora de la ventilación, la movilización del tórax y favorecimiento al drenaje de secreciones. (Arbillaga, y otros, 2020).

Tomando en consideración todo lo referenciado, y relacionándolo con los casos en el contexto ecuatoriano, mismos que según datos del Ministerio de Salud Pública (2021) señalan que se han tomado 1'142.739 muestras para RT-PCR COVID-19 de las cuales 328.755 son casos confirmados con pruebas PCR, de los cuales, 281.684 pacientes recuperados, 35.920 casos con alta hospitalaria, 11.977 personas fallecidas (confirmados Covid-19), 1.113 hospitalizados estables, 574 hospitalizados con pronóstico reservado, 760.328 casos fueron descartados y 1'110.685 llamadas al 171 relacionadas a Covid-19. En base a estos datos, es la ciudad de Quito la que ha registrado más casos positivos en la actualidad, por lo que sigue liderando la estadística de contagios de Covid-19 y registra la mayor tasa de incidencia acumulada de casos por cada 1000 habitantes, a nivel cantonal (Quiroz, 2021).

A través de estos datos cÍfrales, se denota la gran cantidad poblacional que ha sido infectada por el brote pandémico en la capital del Ecuador, siendo los pacientes con Covid-19 los que sufren varios grados de disfunción respiratoria, física y psicológica, por lo que la rehabilitación pulmonar es de gran importante tanto para los asilados como los dados de alta hospitalaria. Siendo el proceso de rehabilitación pulmonar las que les ayuda a fortalecer la función pulmonar de los pacientes de modo que se recuperen con mayor prontitud. En este sentido, todos los pacientes que se les otorga el alta hospitalaria deben seguir un proceso de rehabilitación pulmonar y fisioterapia respiratoria, siendo esta última la que ayuda a mejorar la sensación de disnea, preservar

la función pulmonar, mejorar la disfunción, la discapacidad y la calidad de vida (Lista-Paz, 2020)

En este orden de ideas, son los pacientes post Covid-19 que se les ha otorgado el alta hospitalaria, los que deben seguir como recomendación médica la fisioterapia respiratoria, por lo que deben acudir a los centros médicos. Siendo este proceso algo complejo para los mismos, debido a la actual emergencia sanitaria, por lo que como primer factor de interposición está el temor nuevamente de contagio al trasladarse a la unidad de salud debido a la carga viral del brote pandémico; así como la carencia de recursos económicos para contratar a un fisioterapeuta que preste servicios a domicilio. Siendo el especialista respiratorio el cual ayude a eliminar las secuelas o la sintomatología anormal en las personas que ya han superado esta enfermedad, sin embargo, se ven expuestos a permanecer con diferentes sintomatologías por la secuela de la patología adquirida. A ello se suma, la carencia de citas para su debida atención debido a la saturación de personas (F Freire-Figueroa, 2020).

Si se considera el epígrafe anterior se denota que existen factores que algunas veces no permite a todos los pacientes en recuperación post Covid-19, efectuar la fisioterapia respiratoria, por lo que el presente trabajo investigativo, facilitará a través del diseño de un programa virtual en terapia respiratoria de manera específica para este tipo de pacientes. Lo que ayudará a que los mismos puedan acceder con facilidad al tratamiento de manera fácil, ágil y seguro en la comodidad de su hogar. De este modo, se podrá conocer que viable es el uso, manejo y como aporta a la mejora de la función cardiaca respiratoria de los pacientes (GT Santivañez Diaz, 2021)

1.2 Justificación

En la época actual, se ha evidenciado que los avances tecnológicos han sido muy prometedores, lo que ha mejorado de manera rentable la prestación de servicios en un sinnúmero de áreas, tal como lo es la salud. De esta manera hoy en día, muchas personas pueden acceder a estas tecnologías a bajo costo, especialmente tecnologías basadas en teléfonos inteligentes y aplicaciones móviles (apps), lo que ha tomado un auge significativo, siendo las apps las que han desempeñado un rol clave en la prestación de servicios médicos durante el brote pandémico (Salehinejad , Niakan , Hajesmaeel , Bahaadinbeigy , & Fatehi , 2021). En este orden de ideas, son las soluciones de salud móviles, las que proporcionaron servicios valiosos durante esta etapa, brindando servicios que van desde la formación o educación a pacientes, la asignación de recursos, vigilancia, detección, tratamiento, diagnóstico, prevención, manejo y control (Singh, Couch , & Yap , 2020).

Considerando lo antes mencionado, se justificó el desarrollo de este trabajo de titulación, exponiendo que el desarrollo de un programa virtual en terapia respiratoria para pacientes post Covid-19, ayudo de manera directa a la población que fue afectada en lo que refiere a la función pulmonar.

Basado en ello, se justificó su revisión teórica debido a que, por medio de los fundamentos teóricos, se pretendió brindar un panorama amplio de las variables del trabajo investigativo, lo que permitió obtener nuevos conocimientos en base a esta temática y reforzarlos a través de los resultados que se obtuvieron en el trabajo de campo, los mismos que permitieron sustentar la información detallada.

Se justifico de manera metodológica debido a que su enfoque de origen cuasiexperimental y de corte longitudinal cuantitativo, que apporto a través del uso de

herramientas con la obtención de información señalando la fiabilidad del programa virtual en terapia respiratoria, para ello se tomó en cuenta valoraciones de los pacientes como la disnea, la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria entre otros.

La investigación que se planteó se pretende provea de manera significativa a los futuros profesionales de la salud, porque permitirá afianzar los conocimientos obtenidos referentes al tema.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Determinar los efectos de un programa virtual en terapia respiratoria para pacientes post Covid-19.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Identificar la disnea pre y post programa respiratorio virtual.
2. Determinar la frecuencia cardiaca y Frecuencia respiratoria pre y post programa respiratorio virtual.
3. Determinar el nivel de dolor toraco dorsal pre y post programa respiratorio virtual.
4. Relacionar la saturación pre y post programa.
5. Categorizar la población de estudio.

1.4 Metodología

- 2 Debido a la rápida propagación del Covid-19 los hospitales y centros de salud a nivel mundial han estado con una gran demanda de pacientes con presencia del virus o rezagos del mismo por lo cual brindar atención a todas las personas que lo necesitan es un reto para los sistemas de salud y mucha de las veces no se puede

brindar atención a todos. Además, para los pacientes que ya han pasado por el Covid-19 es muy peligroso acercarse a las distintas casas de salud por la alta carga viral de los mismos y por las distintas cepas del virus que existían en ese momento, también es un factor muy importante que es el económico, debido a que hemos pasado por una larga pandemia, es lógico que la economía en ciertos sectores se ha visto muy afectada ya que por mucho tiempo se impusieron normas sociales en las cuales el salir de casa a una determinada hora estaba prohibido y lo primordial en todas las personas era únicamente poder tener en su despensa algo para poder comer por lo cual sectores como el turismo y negocios diversos se vieron afectados. Por este motivo la gran mayoría de personas no contaba con las posibilidades necesarias para poder acceder tal vez a un Fisioterapeuta privado que les atiende en su consultorio o en su domicilio por lo cual los síntomas post Covid-19 se mantenían y afectaban a la realización de sus actividades cotidianas, por lo cual desarrolle una aplicación junto al Ing. David Flores en la cual implemente un tratamiento de 8 semanas con distintos ejercicios que iban a ayudar a eliminar la sintomatología anormal y permitir recuperar la condición normal en cada paciente.

2.4.1 Tipo de Estudio

Estudio cuasiexperimental y de corte longitudinal cuantitativo

2.4.2 Criterios de Inclusión

- Personas que hayan estado positivos para Covid-19 entre los meses de junio, julio y agosto
- Personas que tengan prueba PCR negativa con la fecha del 25/09/2021
- Personas que sean de Quito
- Personas que sean mayor de edad
- Pacientes que necesiten y quieran un tratamiento post Covid-19

2.4.3 Criterios de Exclusión

- Pacientes con diabetes o enfermedades catastróficas
- Pacientes en estadios febriles
- Pacientes positivos para Covid-19 hasta la fecha 25/09/2021
- Personas que no tengan acceso a celular
- Personas que hayan sido contagiadas antes del mes de Junio/2021

1.4.4 Universo y Muestra

La población se encontró conformada por 20 pacientes post Covid-19 de la Fundación para el desarrollo y cultura de paz, que sufrieron infecciones respiratorias y actualmente poseen secuelas posteriores a la patología manifestada.

1.4.5 Fuentes, técnicas e instrumentos

Se encontró establecida por un plan de recolección de datos, mismos que fueron determinados a través de las fuentes primarias y secundarias según las variables expuestas en el estudio.

Fuente primaria: está basado en el trabajo de campo para la obtención de información original por medio de la toma de signos vitales y la anamnesis a cada paciente que forma parte del estudio para así determinar los parámetros con los que empieza el estudio.

Fuente secundaria: se utilizaron diversos medios teóricos y científicos para recabar información relevante sobre el tema, tales como: artículos, libros, revistas, guías educativas e informativas, textos y materiales informativos obtenidos de Internet.

2.4.4 Técnicas e Instrumentos

Una vez seleccionada la población de estudio, se realizó una visita presencial domiciliaria a cada una de las personas para poder llenar los datos de la herramienta de investigación, ya que se requería información como es la presión, la saturación de oxígeno, la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y el nivel de disnea que presentaba cada persona y dichos datos no podían ser enviados ni tomados por ellos mismo.

Se usó diferentes escalas e instrumentos para poder recolectar los datos que se necesitaba para el estudio. Para lo que es la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno se usó un pulsioxímetro el cual nos brindó de manera automática estos datos, tomando en cuenta que la frecuencia cardíaca normal en reposo varía según la edad, pero en general es de 60 a 100 latidos o pulsaciones por minuto, en el caso de la saturación en Quito es de 90 % a 95% (Bustamante et, al. 2015), para la frecuencia respiratoria se observó cuantas veces por minuto se elevaba el pecho del paciente sabiendo que en reposo la frecuencia normal es de 16 respiraciones por minuto, en el caso del dolor se utilizó la escala de EVA que nos arrojó un resultado subjetivo de cada paciente y finalmente para la disnea se aplicó la escala de Borg modificada

La aplicación fue desarrollada por mi persona y por el Ing. David Flores que con un poco de tiempo logramos copilar los datos para poder tener el sistema, adicional a través de evidencia científica recolecte varios ejercicios para poder elaborar un plan de tratamiento el cual permitió que un gran número de miembros de la población mejoraran considerablemente.

El tratamiento tuvo una duración de 8 semanas, las cuales se dividían en 1-2 semanas en las cuales se trabajó ejercicios circulatorios, en las semanas 3-4 se trabajó ejercicios

respiratorios, en las semanas 5-6 se trabajó movilización activa y ejercicios respiratorios y en las semanas 7-8 se trabajó ejercicios cardiorrespiratorios.

Técnica de observación: La técnica de observación es una técnica de investigación que consistió en observar personas, fenómenos, hechos, casos, objetos, acciones, situaciones, entre otros, con el fin de obtener determinada información necesaria.

Ficha de observación: Esta herramienta es de campo, por lo que permitió llevar un registro ordenado de los datos de observaciones más importantes en el proceso de investigación. La misma que fue de origen estructurada, es decir se rigió por un conjunto de variables específicas, en otras palabras, solo se tomaron en cuenta los datos que permitieron medir las variables de estudio.

1.4.5 Plan de recolección y análisis de información

En el proceso mediante el cual los datos individuales se agruparon y estructuraron para responder a los indicadores: un problema de investigación, un objetivo de investigación, una hipótesis de investigación.

Fase preparatoria: la investigación comenzó con una serie de preguntas de investigación. Para recoger la información, se utilizó diferentes sistemas posteriormente una aplicación para celulares que permitió a los pacientes optar por medidas de rehabilitación debido a las afecciones respiratorias post Covid-19.

Fase analítica: Se estableció a través de los datos recibidos de los participantes de manera individualizada. Una vez se obtuvieron los datos y las variables de estudio se procedieron al análisis de los mismos. Por lo que se debieron observar ciertos principios durante el análisis:

a) Procesamiento de datos, se diferencia de la conversión de datos, cuando el proceso es simplemente para convertir datos a otro formato, y no implica ninguna manipulación o procesamiento de datos.

b) Colocación y transformación de datos

c) Obtener los resultados y revisar las conclusiones.

Fase informativa: para este apartado se procedió a la creación de un análisis con los datos recibidos. Los datos se presentaron de manera convincente y sistemática y refutan a las explicaciones alternativas.

Capítulo II

Marco Teórico e hipótesis

2.1 Marco Referencial

2.1.1 COVID-19

El SARS-CoV-2 es un nuevo tipo de coronavirus mejor conocido por COVID-19 que puede afectar a las personas y que se detectó por primera vez en diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, en China. Mayoritariamente, en un 80% de los casos solo produce síntomas leves respiratorios y en algunos casos ocasionar afecciones respiratorias crónicas e inclusive la muerte (OMS, 2020). Los estudios han demostrado que este virus causa peores resultados y mayores tasas de mortalidad en los adultos mayores y en aquellos con afecciones subyacentes como presión arterial alta, enfermedad cardiovascular, diabetes, enfermedad respiratoria crónica y enfermedad renal crónica (ERC) (OMS, 2019).

2.1.1.1 Propagación

Una persona puede infectarse con Covid-19 a través del contacto con otra persona infectada con el virus. La enfermedad se transmite principalmente de persona a persona a través de las gotitas que se liberan de la nariz o la boca de una persona infectada cuando tose, estornuda o habla. Estas gotas son relativamente pesadas, no viajan muy lejos y caen rápidamente al suelo. Una persona puede infectarse con Covid-19 si inhala gotitas de una persona infectada con el virus (OMS, 2019). Por eso es importante estar al menos a un metro de distancia de los demás. Estas gotas pueden caer sobre objetos y superficies alrededor de una persona, como mesas, manijas y barandas. Si tocan estos objetos o superficies y luego se tocan los ojos, la nariz o la boca, otras personas pueden infectarse. Por tal motivo es necesario lavarse las manos frecuentemente con agua y jabón o un desinfectante de manos a base de alcohol.

La transmisión de enfermedades infecciosas debe depender de tres condiciones: fuentes de infección, modos de transmisión y huéspedes susceptibles. A medida que el COVID-19 continúa propagándose, se han identificado más características epidemiológicas del SARS-CoV-2. Basados en la literatura publicada recientemente, las propiedades de transmisión del SARS-CoV-2 con el SARS-CoV y el MERS-CoV. El SARS y el MERS se definen como zoonosis y se transmiten a través de huéspedes intermediarios (civetas o dromedarios). Estudios recientes han demostrado que los pangolines y las serpientes en los mercados de vida silvestre probablemente fueron huéspedes intermediarios del SARS-CoV-2 (Wang, Wang, & Chen, 2020)

Un análisis filodinámico basado en 52 secuencias genómicas de cepas de SARS-CoV-2 seleccionadas en diferentes países y disponibles públicamente en GISAID mostró que la tasa de evolución promedio estimada fue de 7.8×10^{-4} sub / sitio / año (Rango $1,1 \times 10^{-4}$ a 15×10^{-4}), que correspondía a SARS y MERS, y la esperanza de vida media del

último antepasado común fue de 73 días. Cuando se aplicó la estrategia de aislamiento, se esperaba que R_0 disminuyese durante los próximos días. El tiempo medio de incubación fue de aproximadamente 6,4 días (0 a 24 días) (Díaz, Donato, & Muñoz, 2020).

Así mismo, Wang y col (2020) informó que, entre 138 pacientes hospitalizados con Covid-19, 41% eran sospechosos de estar infectados por transmisión hospitalaria, 26% estaban siendo tratados en unidades de cuidados intensivos y la tasa de muerte fue de 4,3%. Muchas terapias respiratorias para pacientes críticamente enfermos se consideran factores de riesgo de transmisión nosocomial, incluida la intubación, la ventilación manual, la ventilación no invasiva, la cánula nasal de alto flujo, el examen broncoscopio, la aspiración y el transporte del paciente. Inesperadamente, la mayoría de las transmisiones nosocomiales se deben a contactos entre médicos y visitantes sin síntomas de COVID-19 o con síntomas leves en las primeras etapas de este brote. Asimismo, la transmisión presintomática se ha producido a través de reuniones familiares y comunitarias como banquetes, eventos religiosos, deportes y cruceros.

2.1.1.2 Signos y Síntomas

El espectro de enfermedades clínicas fue amplio; fiebre, tos y la dificultad para respirar fueron los signos y síntomas más comunes, pero es posible que no estén presentes, lo que dificulta la identificación del caso. Se han informado síntomas gastrointestinales y pérdida del gusto u olfato en casos leves; la falta de aire fue común en casos graves y fatales (Moehlecke , Sliva, & Timmen, 2020).

Un estudio realizado por Huang y col (2020) en 41 pacientes hospitalizados por infección de COVID-19 revelaron síntomas de: fiebre (40 [98%] de 41 pacientes), tos (31 [76%]) y mialgia o fatiga (18 [44%]); los síntomas menos comunes fueron producción de esputo (11 [28%] de 39), dolor de cabeza (tres [8%] de 38), hemoptisis

(dos [5%] de 39) y diarrea (uno [3%] de 38). La disnea se desarrolló en 22 (55%) de 40 pacientes (tiempo medio desde el inicio de la enfermedad hasta la disnea $8 \cdot 0$ días [IQR $5 \cdot 0$ - $13 \cdot 0$]). 26 (63%) de 41 pacientes tenían linfógena. Los 41 pacientes tenían neumonía con hallazgos anormales en la TC de tórax. Las complicaciones incluyeron síndrome de dificultad respiratoria aguda (12 [29%]), ARNmia (seis [15%]), lesión cardíaca aguda (cinco [12%]) e infección secundaria (cuatro [10%]). 13 (32%) pacientes ingresaron en UCI y seis (15%) fallecieron.

No obstante, basado en el hecho de que, en algunos casos, los síntomas gastrointestinales fueron la única manifestación, incluso antes del inicio de la fiebre y los síntomas respiratorios, esto indica que los profesionales de la salud deben estar atentos a este fenómeno al momento de evaluar a los pacientes y asesorar durante la pandemia actual.

La incidencia de síntomas gastrointestinales osciló entre el 3,0% y el 39,6%; un (7,5%) con diarrea, náuseas (4,5%), anorexia (4,4%) y vómitos (1,3%). Dolor abdominal (0,5%) y eructos / reflujo (0,3%). Estos síntomas pueden ser la primera manifestación de COVID-19, pero si reflejan un mejor o peor pronóstico sigue siendo un tema de debate. Se discute una posible asociación entre el receptor 2 de la enzima convertidora de angiotensina en el tracto digestivo como una forma de entrada de virus (Schmulson, Dávalos, & Berumen, 2020).

Un estudio observacional, descriptivo y transversal en 74 pacientes confirmados por Covid-19 mostró que los signos y síntomas de los pacientes fueron: tos (60,0%), fiebre (34,5%) y disnea (21,8%). Los síntomas respiratorios fueron cuantitativamente predominantes, seguidos de manifestaciones generales como astenia (18,2%), malestar general (7,3%) y artromialgia (5,4%) (Moehlecke, Sliva, & Timmen, 2020).

Por otro lado, Guzmán y col (2020) en su estudio dirigido a 25 pacientes reveló que, las manifestaciones clínicas mayor presentadas fueron: fiebre 84%, tos seca 84%, dificultad para respirar 56%, odinofagia 56%, secreción nasal 32%, dolor de cabeza 24%, dolor torácico 24%, diarrea 16%, mialgia 8% y fatiga 4%. Se encontraron enfermedades concomitantes en el 16% (hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, cáncer, asma e hipotiroidismo). El 40% (10/25) de los casos requirió hospitalización y solo el 8% (2/25) requirió hospitalización en una unidad de cuidados intensivos.

2.1.1.3 Síndromes Clínicos

Según la OMS (2020) los síndromes clínicos asociados con la infección por el Covid-19 se divide en cuatro tipos: neumonía leve, moderada, grave y crítica.

Neumonía leve: esta es una infección asintomática o síntomas clínicos leves sin anomalías en las imágenes del tórax.

Neumonía moderada: definida por la presencia tanto de síntomas clínicos como de anomalías en las imágenes de tórax.

Neumonía grave: es el estado de enfermedad que progresa y cumple alguno de los siguientes criterios: (i) un aumento significativo de la frecuencia respiratoria de ≥ 30 respiraciones / min; (ii) saturación de oxígeno $\leq 93\%$ en reposo; o (iii) $\text{PaO}_2 / \text{FiO}_2$ (presión parcial de oxígeno / proporción de oxígeno inhalado) ≤ 300 mmHg. Arte. (1 mmHg = 0,133 kPa).

Neumonía crítica: ocurre cuando la enfermedad progresa rápidamente a cualquiera de las siguientes condiciones: (i) insuficiencia respiratoria que requiere ventilación mecánica; (ii) shock; o (iii) otra falla orgánica que requiera ingreso a una unidad de cuidados intensivos para observación y tratamiento.

Fibrosis pulmonar: En los casos más severos, es posible que se produzcan secuelas permanentes, como fibrosis pulmonar, una enfermedad crónica caracterizada por el daño al tejido pulmonar y la formación de cicatrices (Molina, 2020).

2.1.1. 4 Síndrome Post UCI

El periodo prolongado en el hospital también incrementa las posibilidades de que se produzca otro problema, que afecta a aquellos con afecciones físicas e infecciones severas tales como:

Disfunción física: Cualquier paciente críticamente enfermo que estuvo ausente antes de la admisión. Esto se entiende como UCI adquirida cuando un paciente tiene un Consejo de Investigación Médica (MRC) de menos de 48 en dos exploraciones con 24 horas de diferencia y puede ser causado por neuropatía, miopatía o ambas.

Disfunción cognitiva: Al ingreso, los pacientes presentan cambios en la memoria, función ejecutiva, lenguaje, atención u orientación temporal-visual-espacial al alta, que pueden persistir incluso después de 6 años, lo que también aumenta el riesgo de demencia (Lopez, 2020).

Disfunción respiratoria: Uno de los primeros estudios sobre la función pulmonar en pacientes dados de alta de China encontró que la disminución de la capacidad pulmonar era uno de los principales efectos observados, incluso en pacientes que no estaban críticamente enfermos. El informe destaca la frecuencia de un fenómeno similar en las epidemias causadas por otros tipos de coronavirus como el SARS y el MERS. En algunos casos, esta continuación llevó meses o años (BBC News, 2020).

2.1.1.5 Zona Cero

Los pulmones son una especie de "epicentro" del SARS-CoV-2. Una vez que el virus logra atravesar la barrera inmunológica y se afianza en los pulmones, continúa

infectando otros órganos. Con la función de regular la presión arterial, estas proteínas permanecen en la superficie de las células y se utilizan como puerta de entrada al virus, que utiliza la estructura de las células para reproducirse (BBC News, 2020).

2.1.1.6 Riñones y Corazón

Un estudio reciente de Alemania con resultados alarmantes encontró que el 78% de los 100 pacientes recuperados tenían una anomalía cardíaca más de dos meses después del alta. La mayoría (67%) tenía una forma leve de la enfermedad y ni siquiera fueron hospitalizados. Para los riñones, los datos muestran una alta incidencia de desechos entre los casos más graves de COVID-19. Un gran estudio de datos de pacientes que fueron hospitalizados en Nueva York del 1 de marzo al 5 de abril mostró que, de 5.449 personas, más de un tercio (1.993) desarrollaron insuficiencia renal aguda (BBC News, 2020).

2.1.1.7 Cerebro

También se ha informado la incidencia de una variedad de síntomas neurológicos, desde confusión hasta deterioro cognitivo o delirio, en pacientes con el nuevo coronavirus. Un estudio reciente del University College London se centró en un caso raro y grave de encefalitis que afectó a algunos pacientes con encefalomiелitis aguda diseminada por COVID-19 (BBC News, 2020).

2.1.2 Ejercicios

2.1.2.1 Ejercicios Circulatorios

La Junta de Castilla y León - Consejería de Sanidad de España (2020) ha impuesto una serie de ejercicios adaptados para los pacientes post COVID-19 con secuelas respiratorias las cuales se dividen en fases entre ellas:

- **I Fase: elevación**

Posición de inicio: Tumbado boca arriba con una manta debajo de las piernas.

Realización del ejercicio: Llevamos las puntas de los dedos hacia nosotros, volvemos a la posición inicial y así sucesivamente.

Tiempo: Realizamos el ejercicio entre medio y tres minutos.



Ilustración 1 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

- **II fase: descenso**

Posición inicial: siéntese en la cama con las piernas colgando.

Ejercicio: haz círculos con los tobillos a cada lado.

Tiempo de práctica: 2 a 5 minutos.



Ilustración 2 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

- **III Fase: reposo**

Posición inicial: Acostado de espaldas con las piernas pegadas al cabecero.

Realización del ejercicio: lleva las yemas de los dedos hacia ti y luego desliza la cabecera contigo.

Tiempo de ejercicio: Haga el ejercicio durante 5 minutos.



Ilustración 3 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

2.1.2.2 Ejercicios Respiratorios

- Ejercicio 1

Posición inicial: Tumbados boca-arriba, piernas dobladas y las plantas de los pies apoyadas en la cama.

Realización del ejercicio: coloque una mano en el pecho, la otra en el abdomen. Se toma aire por la nariz, hinchando el abdomen, notando como la mano del pecho no se mueve y la mano del abdomen se eleva. Echamos el aire lentamente por la boca, hasta vaciar del todo los pulmones.



Ilustración 4 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

- Ejercicio 2

Posición inicial: Tumbados de lado, con la pierna de abajo doblada y la de arriba estirada. La mano de abajo en la oreja y el brazo de arriba estirado al costado.

Realización del ejercicio: tome aire por la nariz e hinchando el diafragma y subiendo el brazo. Echamos el aire lentamente por la boca, deshinchando la tripa bajando el brazo hasta vaciar del todo los pulmones. Lo mismo del otro lado.



Ilustración 5 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

- Ejercicio 3

Posición inicial: Sentados en una silla con una almohada entre el respaldo y la espalda. Cabeza recta, hombros relajados, brazos elevados lateralmente a una altura cómoda.

Realización del ejercicio: tome aire por la nariz e hinchando el diafragma, llevando los brazos hacia atrás. Echamos el aire lentamente por la boca, exhalando, llevando el cuerpo hacia delante y los brazos a la posición de abrazo hasta vaciar del todo los pulmones.



Ilustración 6 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

- Ejercicio 4

Posición inicial: Sentados en una silla con la postura corregida. Llenamos una botella con líquido hasta la mitad, e introducimos un sorbete.

Realización del ejercicio: tome aire por la nariz y sople a través de la cañita haciendo burbujear el líquido.



Ilustración 7 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

- Ejercicio 5

Posición inicial: Sentados en una silla con la postura corregida y nos colocamos un espejo delante de la boca.

Realización del ejercicio: tome aire por la nariz y eche vaho en el espejo hasta vaciar del todo los pulmones.



Ilustración 8 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

2.1.2.3 Ejercicios de Equilibrio y Propiocepción

- Ejercicio 1

Posición inicial: De pie, con apoyo de los brazos en una silla.

Realización del ejercicio: Doblamos ligeramente la pierna de apoyo y levantamos la contraria. Mantenemos la posición 6 segundos. Vamos alternando las piernas.

Variante:

Posición inicial: De pie, brazos a los lados del cuerpo.

Realización del ejercicio: Doblamos ligeramente la pierna de apoyo y levantamos la contraria. Mantenemos la posición 6 segundos. Vamos alternando las piernas.



Ilustración 9 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

- Ejercicio 2

Posición inicial: De pie, brazos a los lados del cuerpo. Visualizando una línea en el suelo.

Realización del ejercicio: Colocamos el talón de un pie delante de la punta del otro pie y así sucesivamente. Simulando andar por una línea. Lo realizamos 10 veces.



Ilustración 10 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

- Ejercicio 3

Posición inicial: De pie, brazos a los lados del cuerpo.

Realización del ejercicio: Caminamos de puntillas y talones.



Ilustración 11 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

2.1.2.4 Ejercicios de Fuerza

- Ejercicio 1

Posición inicial: Sentados en una silla posición corregida.

Realización del ejercicio: Inclina el cuerpo hacia delante y nos levantamos. Nos volvemos a inclinar hacia delante y nos sentamos.



Ilustración 12 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

- Ejercicio 2

Posición inicial: De pie.

Realización del ejercicio: Subimos la pierna lateralmente, manteniendo el cuerpo recto.

Volvemos a la posición inicial. Cambiamos de pierna y así sucesivamente.



Ilustración 13 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

- Ejercicio 3

Posición inicial: De pie frente a la pared, manos apoyadas en la pared a la altura de los hombros.

Realización del ejercicio: Echamos el tronco hacia delante doblando los codos y manteniéndolos pegados al cuerpo durante 3 segundos y volvemos a estirarlos hacia la posición inicial.



Ilustración 14 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

2.1.2.5 Ejercicios Aeróbicos

- Ejercicio 1

Posición inicial: Sentado de forma corregida.

Realización del ejercicio: Subimos la pierna elevando la cadera y despegando el pie del suelo de forma alterna.



Ilustración 15 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

- Ejercicio 2

Posición inicial: De pie.

Realización del ejercicio: Simulamos caminar elevando rodillas y pies alternativamente en el sitio.



Ilustración 16 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

- Ejercicio 3

En domicilio y siempre que se disponga de ella:

Bicicleta.

Cinta rodante.

Deambulación por casa, siempre que sea posible al ritmo que tu estado físico te permita.



Ilustración 17 Fuente: Junta de castilla y león, aula de pacientes

2.1.2.6 Ejercicios de Relajación

- Secuencia de ejercicios:

Levanta unos centímetros la pierna derecha, contrae la musculatura llevando los dedos hacia ti y relaja.

Levanta ahora ligeramente la pierna izquierda, contrae la musculatura llevando los dedos hacia ti y relaja

Levanta las caderas contrayendo la espalda y los glúteos y relaja.

Levanta las manos unos centímetros. Haz fuerza apretando los puños y relaja.

Sube los hombros hacia las orejas y relaja.

2.3 Uso de las Apps en salud

Una de las características definitorias de este momento de salud digital es la movilidad. Hoy, gracias a las tecnologías móviles que están casi constantemente conectadas a Internet, se puede buscar información y acceder a los servicios en cualquier lugar. Los smartphones se han convertido en una herramienta muy extendida e importante que está cambiando la forma en que la sociedad se comunica, se informa y cuida de su salud.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los avances en salud incluyen principalmente aplicaciones (APPS) que están dirigidos directa o indirectamente a mantener o mejorar un estilo de vida saludable, la calidad de vida y el bienestar de las personas. La abreviatura de mHealth es un término que se refiere a las prácticas médicas y de salud pública respaldadas por dispositivos móviles. El término fue utilizado por primera vez por Istepanyan como "el uso en evolución de las comunicaciones y redes móviles en la atención médica" (Alonso & Mirón, 2017).

M-Health se ha convertido en un subsegmento de la atención médica que está vinculado al uso de tecnologías de la información y la comunicación para pacientes como computadoras, teléfonos móviles, GPS, monitores de pacientes, etc., servicios médicos y de información; implica el uso de dispositivos móviles para recopilar, entregar y acceder a información de salud de profesionales, investigadores y pacientes,

monitorización de pacientes en tiempo real y atención directa con telemedicina móvil (Alonso & Mirón, 2017).

Es un área nueva y en rápida evolución que puede desempeñar un papel clave en la remodelación de la atención médica para mejorar la calidad y la eficiencia, y cuya misión es completar, no reemplazar, la atención médica tradicional.

2.3.1 Apps

Las aplicaciones móviles, también llamadas aplicaciones (APPS), son programas de que brindan servicios en todo tipo de dispositivos móviles. Esto le permite realizar rápidamente ciertas funciones y acceder a información que está optimizada para leer en diferentes tamaños de pantalla. En los últimos años, como resultado del creciente uso de teléfonos móviles, el número de aplicaciones ha aumentado significativamente y miles de ellas han inundado los mercados o Marketplace virtuales (Cepeda, 2020).

2.3.2 Apps en Salud

Según el IMS Health Institute, uno de los mayores institutos de evaluación de tecnologías sanitarias, el número de aplicaciones móviles dedicadas a la salud supera actualmente las 165.000. Por otro lado, el uso de dispositivos móviles por parte de la población sigue aumentando y ya es del 89%. Los tipos y usos de las aplicaciones de salud varían ampliamente. La gran mayoría se centra en el bienestar, la dieta y el ejercicio, y alrededor del 22% en la gestión de enfermedades y tratamientos, lo que refleja el creciente interés en el uso de aplicaciones móviles para gestionar enfermedades crónicas (Cepeda, 2020).

Los profesionales de la salud utilizan las aplicaciones de salud móviles de varias formas, que incluyen:

Acceso a la información: literatura científica, guías profesionales, plataformas de e-learning y aplicaciones de modelado clínico.

Herramientas de referencia: calculadoras médicas, bases de datos de medicamentos, guías de práctica clínica, visores de imágenes, sistemas de apoyo a la toma de decisiones, etc.

Comunicación: correo electrónico, redes sociales, mensajería instantánea, chat y videoconferencia, resolución de casos clínicos, etc.

Producción de contenidos: Servicios de almacenamiento en la nube, colaboración, toma de notas, edición de videos, edición de blogs y más. Aplicaciones de dispositivos periféricos que se han cambiado a dispositivos médicos para variables biológicas y pruebas adicionales.

Utilidades en salud para el ciudadano:

Cuantificación: recopila datos automáticamente y proporcionados por el usuario sobre la actividad física.

Dieta: Controla la ingesta de nutrientes y registre el peso y otros parámetros relacionados con los alimentos. Vea información gráfica y estadísticas de salud. Reciba información y consejos de salud en una variedad de formatos (texto, video, imágenes).

Manejo de enfermedades: acceso a información y recursos médicos, manejo y cumplimiento de medicamentos, manejo de síntomas, registro de parámetros médicos, niveles de glucosa, etc.

Comunicación con otros usuarios y profesionales: redes sociales, comunidades de práctica o aplicaciones de mensajería.

Acceso a información personal y clínica: expedientes sanitarios y expedientes de visitas sanitarias.

2.3.3 Aplicaciones móviles de salud y seguridad

Con Mobile Health, puede monitorear a los pacientes que los rodean y facilitarles la recopilación de cantidades significativas de información de salud personal y facilitar que los pacientes accedan a su propia información de salud. Sin embargo, el rápido crecimiento de este mercado hace que la mayoría de las aplicaciones descargadas no hayan sido acreditadas por una organización que garantice su calidad y seguridad (Corcobado , 2016).

Esta brecha digital deja al usuario vulnerable a posibles amenazas de seguridad, por lo que algunas aplicaciones médicas pueden suponer riesgos para la salud del paciente. Por lo tanto, es imperativo contar con un control de calidad que permita a los médicos y pacientes utilizar esta tecnología con total seguridad para reducir los posibles errores médicos y proteger a los pacientes, las cuales se establecen en dos fundamentos:

- Protección y seguridad de los datos.
- Funcionamiento seguro que no afecte negativamente a la salud del paciente.

Protección y seguridad de datos: Las plataformas necesitan verificar el origen de las aplicaciones, ya que muchas de ellas se hacen pasar por aplicaciones móviles o las falsifican, lo que puede dañar las marcas de las empresas o comprometer la información confidencial del cliente. Se concede una cierta cantidad de permisos cuando se instala la aplicación (Corcobado , 2016). Algunos de ellos son particularmente peligrosos para la seguridad del usuario, como el acceso a los siguientes elementos:

- Calendario
- Contactos

- Cámara
- Memoria
- Micrófono
- Mensajes
- Ubicación
- Teléfono

El acceso a los datos de salud hace que los pacientes sean naturalmente particularmente sensibles y preocupados por su protección. Esto requiere mecanismos que garanticen una protección adecuada, como sistemas seguros de identificación personal y cifrado de datos. Estos problemas de confianza son fundamentales para el diseño y la integración de soluciones de atención médica móviles.

Funcionamiento seguro: Esto significa que la aplicación tiene suficientes garantías de seguridad de que se comportará como se espera, la medición de los datos no dañará la salud del paciente y la información proporcionada al médico o paciente es precisa.

Algunos informes indican que una proporción significativa de las aplicaciones no han sido aprobadas o certificadas por las autoridades competentes, que su trabajo no ha sido adecuadamente probado y que pueden contener disfunciones que podrían dañar a los pacientes (Corcobado , 2016).

Esto puede deberse a un dispositivo defectuoso, un diagnóstico erróneo por parte de un médico debido a datos insuficientes recibidos, o un mal uso del dispositivo por parte del paciente o incluso una transmisión incorrecta de datos a un médico. En resumen, las aplicaciones médicas son herramientas tecnológicas que ayudan a educar y apoyar a los ciudadanos en el autogobierno sobre su salud y bienestar. Sin embargo, los consumidores y los pacientes necesitan orientación y apoyo para encontrar aplicaciones útiles y confiables.

2.4 Hipótesis

Aumentará la saturación de oxígeno, el uso de la aplicación móvil como parte del proceso de fisioterapia respiratoria en pacientes post Covid-19.

2.5 Operacionalización de Variables

1) Variable Independiente

Terapia respiratoria

2) Variable Dependiente

Aplicación celular, Pacientes post COVID-19

Tabla 1. Operacionalización de las Variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Herramienta
Disnea	Es la Dificultad para respirar o una sensación de falta de oxígeno	Escala de Borg modificada 0: Nada de Nada 0.5: Apenas apreciable 1: Muy ligera 2: Ligera 3: Moderada 4: Algo intensa 5: Intensa 6: Entre 5 y 7 7: Muy intensa 8: Entre 7 y 9 9: Muy Intensa	Cuantitativa discreta	Ficha Observacional

		10: Casi Máxima		
Frecuencia Cardíaca	Es el número de veces que se contrae el corazón durante un minuto.	Taquicardia Normal Bradycardia	Cuantitativa discreta	Ficha Observacional
Frecuencia Respiratoria	Es el número de respiraciones que realiza un ser humano en un lapso de tiempo específico.	Taquipnea Normal Bradipnea	Cuantitativa discreta	Ficha Observacional
Nivel de dolor Toraco Dorsal	Es el nivel de dolor que siente la persona después del Covid-19	Escala de Eva 0: Sin dolor 1-2: Poco dolor 3-4: Dolor moderado 5-6: Dolor fuerte 7-8: Dolor muy fuerte 9-10: Dolor insoportable	Cuantitativa discreta	Ficha Observacional
Saturación	Es la cantidad de oxígeno disponible en la sangre	Normal Hipoxia leve Hipoxia moderada Hipoxia severa	Cuantitativa discreta	Ficha Observacional

Edad	Es el tiempo en el que ha vivido una persona desde su nacimiento	18-28 29-39 40-50 51-60	Cuantitativa discreta	Ficha Observacional
Sexo	Son los aspectos físicos objetivamente mensurables	Masculino Femenino	Cuantitativa discreta	Ficha Observacional

Capítulo III

Resultados y Discusión

3.1 Resultados

De acuerdo a los resultados como se muestra en la tabla 1 se encontró que los rangos con mayores porcentajes fueron de la población que tenía entre 18 a 28 años con un 45% del total, además se encontró que únicamente el 15% de los practicantes tenían entre 40-50años.

Tabla 1 Edad de la población de estudio

Edad	Población	%
18-28	9	45
29-39	4	20
40-50	3	15
51-60	4	20
Total	20	100

Fuente: Usuarios que formaron parte del estudio de la fundación FUNDESCUP 2021.

Autor: Elaborado por Daniel Villalobos

Como se puede ver en la tabla 2 se puede ver que el 65% de la población es del sexo masculino, así como 35% es del sexo femenino

Tabla 2 Sexo de la población

Sexo	Población	%
Masculino	13	65
Femenino	7	35
Total	20	100

Fuente: Usuarios que formaron parte del estudio de la fundación FUNDESCUP 2021.

Autor: Elaborado por Daniel Villalobos

Se encontró que un 60% de la población presentaba taquipnea ante un 40% que presentaba valores normales. Después del uso de la aplicación se vio una disminución en la población que presentaba taquipnea, siendo un 25% de los mismos ante un 75% que presenta valores normales. Mediante la prueba estadística de Friedman se puede observar que el valor de $p= 0.00$ es inferior a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se comprueba que hubo una mejora en la frecuencia respiratoria con el uso de la aplicación.

Tabla 4 Frecuencia respiratoria

Frecuencia Respiratoria	Población	Pre	Post
Taquipnea	12	60%	25%
Normal	8	40%	75%
Bradipnea	0	0%	0%
Total	20	100%	100%

Fuente: Usuarios que formaron parte del estudio de la fundación FUNDESCUP 2021.

Autor: Elaborado por Daniel Villalobos

PACIENTES	FRECUENCIA RESPIRATORIA		PRE COVID	POST COVID	K	2
	PRE COVID	POST COVID				
Andy Fernando Caillagua Ñamagua	1	0	31,5	11,5	N	20
Esteban Francisco Cueva Albarracin	0	0	11,5	11,5	Q	34720
Bryan Alejandro Singo Espinoza	0	0	11,5	11,5	P-VALUE	0
Juan Carlos Farinango Tobar	1	0	31,5	11,5		
Karina Rocio Sandovalin Sandovalin	1	0	31,5	11,5		
Maria Cecilia Sandovalin	1	1	31,5	31,5		
Christian Gabriel Carrión Salas	0	0	11,5	11,5		
Mireya Apolonia Veas Villasagua	1	1	31,5	31,5		
Manuel Sebastian Rocio Villasagua	1	1	31,5	31,5		
Marco Antonio Morales Vera	1	0	31,5	11,5		
Marlon Xavier Calero Venegas	0	0	11,5	11,5		
Jose Raul Morales Sandovalin	1	0	31,5	11,5		
Bryan Geovany Morales Sandovalin	1	0	31,5	11,5		
Katherine Anahi Morales Sandovalin	0	0	11,5	11,5		
Monica Elizabeth Sandovalin Morales	1	0	31,5	11,5		
Francisco Javier Almeida Urrea	1	0	31,5	11,5		
Micaela Lizeth Morales Vera	0	0	11,5	11,5		
Antonia Mercedes Vera Vera	0	1	11,5	31,5		
Marco Fabian Morales Sandovalin	1	1	31,5	31,5		
Josselyn Vannesa Morales Vera	1	0	31,5	11,5		
	13	5	R	490		330
			R ²	240100		108900
	1= taquipnea					
	0=normal					

En lo que corresponde, a la saturación, se conoce que, el 70% poseía una hipoxia leve frente a un 30% que poseía valores normales. Al culminar el tratamiento se vio una disminución de los pacientes con hipoxia leve, siendo un 30% de los mismos frente a un 70% con valores normales. Se aplicó la prueba estadística de Friedman donde se puede observar que el valor de $p= 0.00$ es inferior a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se comprueba que el nivel de saturación aumento con el uso de la aplicación.

Tabla 5 Saturación

Saturación	Población	Pre	Post
Normal	6	30%	70%
Hipoxia Leve	14	70%	30%
Hipoxia Moderada	0	0%	0%
Hipoxia Grave	0	0%	0%
Total	20	100%	100%

Fuente: Usuarios que formaron parte del estudio de la fundación FUNDESCUP 2021.

Autor: Elaborado por Daniel Villalobos

SATURACION					
PACIENTES	PRE COVID	POST COVID	PRE COVID	POST COVID	K
Andy Fernando Caillagua Iñamagua	1	0	30	10	2
Esteban Francisco Cueva Albarracin	0	0	10	10	N
Bryan Alejandro Singo Espinoza	0	0	10	10	35060
Juan Carlos Farinango Tobar	1	0	30	10	Q
Karina Rocio Sandovalin Sandovalin	1	0	30	10	P-VALUE
Maria Cecilia Sandovalin	1	1	30	30	0
Christian Gabriel Carrión Salas	0	0	10	10	
Mireya Apolonia Veas Villasagua	1	1	30	30	
Manuel Sebastian Rocio Villasagua	1	1	30	30	
Marco Antonio Morales Vera	1	0	30	10	
Marlon Xavier Calero Venegas	0	0	10	10	
Jose Raul Morales Sandovalin	1	1	30	30	
Bryan Geovany Morales Sandovalin	1	0	30	10	
Katherine Anahi Morales Sandovalin	1	0	30	10	
Monica Elizabeth Sandovalin Morales	1	0	30	10	
Francisco Javier Almeida Urrea	1	0	30	10	
Micaela Lizeth Morales Vera	0	0	10	10	
Antonia Mercedes Vera Vera	1	1	30	30	
Marco Fabian Morales Sandovalin	1	1	30	30	
Josselyn Vannesa Morales Vera	1	0	30	10	
	15	6	R	500	320
			R^2	250000	102400
	1= hipoxia leve				
	0=normal				

En lo que corresponde a la disnea, se estableció que, inicialmente un 25% de la población presento una disnea muy suave (1-2), un 20% disnea suave (3-4), un 45% disnea moderada (5-6) y un 10% una disnea severa (7-8). Tras el uso de la App se vio una disminución de los pacientes con índices elevado de disnea siendo así un 30% de la población presento disnea muy suave (0), 25% una disnea muy suave (1-2), un 40% una disnea suave (3-4) y un 5% una disnea moderada (5-6). También, se aplicó la prueba estadística de Friedman donde se puede observar que el valor de $p= 0.00$ es inferior a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se comprueba que se disminuyó el nivel de disnea con el uso de la aplicación.

Tabla 6 Disnea

Disnea	Población	Pre	Post
0	0	0%	30%
1-2	5	25%	25%
3-4	4	20%	40%
5-6	9	45%	5%
7-8	2	10%	0%
9-10	0	0%	0%
Total	20	100%	100%

Fuente: Usuarios que formaron parte del estudio de la fundación FUNDESCUP 2021.

Autor: Elaborado por Daniel Villalobos

DISNEA POST COVID																				
PACIENTES	0	1-2	3-4	5-6	7-8		0	1-2	3-4	5-6	7-8							K	5	
Andy Fernando Caillagua Iñamagua	1	0	0	0	0		90,5	40,5	40,5	40,5	40,5							N	20	
Esteban Francisco Cueva Albarracin	1	0	0	0	0		90,5	40,5	40,5	40,5	40,5							Q	104150	
Bryan Alejandro Singo Espinoza	1	0	0	0	0		90,5	40,5	40,5	40,5	40,5							P-VALUE	0	
Juan Carlos Farinango Tobar	0	1	0	0	0		40,5	90,5	40,5	40,5	40,5									
Karina Rocio Sandovalin Sandovalin	0	0	1	0	0		40,5	40,5	90,5	40,5	40,5									
María Cecilia Sandovalin	0	0	1	0	0		40,5	40,5	90,5	40,5	40,5									
Christian Gabriel Carrión Salas	1	0	0	0	0		90,5	40,5	40,5	40,5	40,5									
Mireya Apolonia Veas Villasagua	0	0	0	1	0		40,5	40,5	40,5	90,5	40,5									
Manuel Sebastian Rocio Villasagua	0	0	1	0	0		40,5	40,5	90,5	40,5	40,5									
Marco Antonio Morales Vera	0	0	1	0	0		40,5	40,5	90,5	40,5	40,5									
Marlon Xavier Calero Venegas	1	0	0	0	0		90,5	40,5	40,5	40,5	40,5									
Jose Raul Morales Sandovalin	0	0	1	0	0		40,5	40,5	90,5	40,5	40,5									
Bryan Geovany Morales Sandovalin	0	1	0	0	0		40,5	90,5	40,5	40,5	40,5									
Katherine Anahi Morales Sandovalin	0	1	0	0	0		40,5	90,5	40,5	40,5	40,5									
Monica Elizabeth Sandovalin Morales	0	0	1	0	0		40,5	40,5	90,5	40,5	40,5									
Francisco Javier Almeida Urrea	1	0	0	0	0		90,5	40,5	40,5	40,5	40,5									
Micaela Lizeth Morales Vera	1	0	0	0	0		90,5	40,5	40,5	40,5	40,5									
Antonia Mercedes Vera Vera	0	0	1	0	0		40,5	40,5	90,5	40,5	40,5									
Marco Fabian Morales Sandovalin	0	0	1	0	0		40,5	40,5	90,5	40,5	40,5									
Josselyn Vannesa Morales Vera	0	1	0	0	0		40,5	90,5	40,5	40,5	40,5									
	7	4	8	1			R	1160	1010	1210	860	810								
							R^2	1E+06	1020100	1464100	739600	656100								

Tomando en consideración el nivel del dolor, se determinó de manera inicial que el 15% de la población presenta un nivel de dolor según la escala de Eva muy leve (1-2), un 50% leve (3-4), y un 35% moderada (5-6). Después del tratamiento mediante el uso de la aplicación se vio una disminución en los pacientes con niveles de dolor elevados siendo así un 30% de la población con nivel de dolor muy leve (0), un 65% leve (1-2), y un 5% moderado (3-4). Además, se aplicó la prueba estadística de Friedman donde se puede observar que el valor de $p=0.00$ es inferior a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se comprueba que se disminuyó el nivel de dolor con el uso de la aplicación.

Tabla 7 Nivel de dolor

Nivel de dolor	Población	Pre	Post
0	0	0%	30%
1-2	3	15%	65%
3-4	10	50%	5%
5-6	7	35%	0%
7-8	0	0%	0%
9-10	0	0%	0%
Total	20	100	100%

Fuente: Usuarios que formaron parte del estudio de la fundación FUNDESCUP 2021.

Autor: Elaborado por Daniel Villalobos

PACIENTES	NIVEL DE DOLOR POST COVID						0	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	K	6
	0	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10								
Andy Fernando Caillagua Iñamagua	0	1	0	0	0	0	50,5	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5	N	20
Esteban Francisco Cueva Albarracin	1	0	0	0	0	0	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	Q	132240
Bryan Alejandro Singo Espinoza	1	0	0	0	0	0	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	P-VALUE	0
Juan Carlos Farinango Tobar	0	1	0	0	0	0	50,5	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5		
Karina Rocio Sandovalin Sandovalin	0	1	0	0	0	0	50,5	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5		
María Cecilia Sandovalin	0	0	1	0	0	0	50,5	50,5	110,5	50,5	50,5	50,5		
Christian Gabriel Carrión Salas	0	1	0	0	0	0	50,5	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5		
Mireya Apolonia Veas Villasagua	0	1	0	0	0	0	50,5	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5		
Manuel Sebastian Rocio Villasagua	0	1	0	0	0	0	50,5	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5		
Marco Antonio Morales Vera	0	1	0	0	0	0	50,5	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5		
Marlon Xavier Calero Venegas	0	1	0	0	0	0	50,5	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5		
Jose Raul Morales Sandovalin	0	1	0	0	0	0	50,5	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5		
Bryan Geovany Morales Sandovalin	1	0	0	0	0	0	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5		
Katherine Anahi Morales Sandovalin	1	0	0	0	0	0	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5		
Monica Elizabeth Sandovalin Morales	0	1	0	0	0	0	50,5	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5		
Francisco Javier Almeida Urrea	0	1	0	0	0	0	50,5	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5		
Micaela Lizeth Morales Vera	1	0	0	0	0	0	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5		
Antonia Mercedes Vera Vera	1	0	0	0	0	0	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5		
Marco Fabian Morales Sandovalin	0	1	0	0	0	0	50,5	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5		
Josselyn Vannesa Morales Vera	0	1	0	0	0	0	50,5	110,5	50,5	50,5	50,5	50,5		
	6	13	1	0	0	0	R	1370	1790	1070	1010	1010		
							R ²	2E+06	3204100	1144900	1020100	1020100		

3.2 Discusión

Según la literatura señala que entre el 50% y el 80% de las personas que se recuperan de Covid-19 seguirán teniendo síntomas molestos por lo que se los considera

"transportistas de larga distancia", en este sentido, entre los síntomas que aquejan a dichos pacientes están fatiga, dolores corporales, dificultad para concentrarse, incapacidad para hacer ejercicio, dolor de cabeza, dificultad para dormir y dificultad para respirar (American association Respiratory Care , 2021). Siendo este último, que hace que muchos de ellos requieran de programas de fisioterapia respiratoria.

Tomando en consideración aquello, la presente investigación, estableció como objetivo determinar los efectos de un programa virtual en terapia respiratoria para pacientes post Covid-19, en este sentido, se impusieron valoraciones de indicadores entre ellos; la disnea pre y post Covid-19 en donde se mostró que el 75% presento disnea al iniciar, así como en el estudio de Carvalho-Schneider C et.al (2020) en donde se encontró que el 30% de los pacientes post COVID presentaron disnea, sin embargo, en estudios como

en el de Townsend et.al (2021), en un estudio de 153 pacientes, encontraron que el 62% de los pacientes no se había recuperado íntegramente y el 47% padecía disnea a los 75 días del alta. Además se extrapolo que, mayormente los pacientes presentaban disnea en grado de 5 a 6, por lo que se exteriorizaban problemas por la falta de aire lo que le impedía sus labores diarias, así lo corrobora el estudio de Bakar *et.al* (2020) en donde se señala que la principal preocupación en pacientes contagiados del brote pandémico es la participación de los pulmones y el sistema respiratorio que puede resultar en disnea, principalmente en aquellos que tienen condiciones comorbilidades.

En lo que refiere a la frecuencia cardiaca, se expuso que en la valoración inicial el 65% de la población de estudio padecía taquicardia, por lo que la *American Asociation Respiratory Care* (2021) hace hincapie que uno de los problemas que presentan los pacientes recuperados es la taquicardia. Es decir, que, la enfermedad puede causar un daño alveolar importante que da como resultado una insuficiencia respiratoria, por lo que los operadores sanitarios consideran la necesidad de la rehabilitación pulmonar, bajo este enfoque, la literatura Zampogna *et.al* (2021) señala que los programas parten desde ejercicios como la movilización, ejercicios activos y caminata libre, actividades de los músculos periféricos de las extremidades, hombro y círculos completos del brazo, así como ejercicios de calistenia, de fortalecimiento, de equilibrio y caminata con ritmo. En este orden de ideas, el proceso de fisioterapia respiratoria aplicados en los pacientes expuso la mejora del 75% en su frecuencia cardiaca siendo esta normal.

Otros de los indicadores es la frecuencia respiratoria, en donde el proceso de fisioterapia respiratoria mejoro en un 75% a los pacientes con la frecuencia respiratoria alterada siendo esta normal, de este modo Thomas *et.al* (2020) sostiene que la insuficiencia respiratoria aguda inducida por Covid-19 conlleva a terapia con medicamentos y de rehabilitación. En lo que refiere al nivel de dolor toraco dorsal, este paso de un nivel

inicial influyente de 3 -4, a la mejora reflejada en un nivel 1-2 a través de la fisioterapia. En relación, de la saturación se estableció que con la praxis de la fisioterapia se dio una mejora significativa pasando de un alto grado de hipoxia leve a una normal.

Según la evaluación en la muestra se encontró que el 85% de personas presento dolor torácico al iniciar estudio valores similares a los del estudio de Carfi A, et al, en donde se encontró que el 20% de pacientes de pacientes post COVID a 60 días de evolución presentaron dolor torácico lo cual se relaciona a una respuesta inflamatoria puede causar daño y muerte de los cardiomiocitos en la fase aguda, pero, en la fase crónica, la fibrosis miocárdica y la cardiomiopatía pueden favorecer la aparición de arritmias.

También de acuerdo a los hallazgos se encontró que el mayor porcentaje de la población tenía entre 18-28 con un 45% así como se muestra en los datos del Ministerio de Salud Pública donde el mayor índice de contagios estuvo en un 60.7% en edades de 20 a 49 años lo que muestra concordancia con los resultados de la presente.

Además, se encontró que el 65% de la población fueron de sexo masculino y 35% fueron de sexo femenino lo que mostro un mayor índice de participantes varones lo cual no mostro concordancia a las cifras de acuerdo al reporte del ministerio de salud pública en donde se encontró que el mayor índice de contagios fue en mujeres con un 51%.

4 Conclusiones

De acuerdo a los resultados presentados se evidencio una mejora en el parámetro de la disnea ya que al iniciar el tratamiento había un 55% de la población con niveles de disnea moderada (5-6) y severa (7-8) y al final del uso de la aplicación se redujo a un 5% la disnea moderada (5-6) y severa (7-8), también se pudo encontrar una disminución en la cantidad de personas con alteraciones en la frecuencia cardiaca siendo de tal manera que al iniciar el 65% presento taquicardia el mismo que disminuyo a un 25%

posterior al tratamiento, en lo referente a la frecuencia respiratoria se pudo observar un progreso significativo de igual manera en el cual al iniciar el 60% presento taquipnea y al culminar el proceso únicamente el 25% persistió dicha anomalía, además se obtuvo una disminución en el dolor torácico ya que se inició con un 35% de población con un nivel de dolor moderado y al final del tratamiento el 0% de la población tenía dolor torácico, en otros valores como la saturación de oxígeno se observó similar el comportamiento, pues al iniciar el 70% presento hipoxia leve y posteriormente se evidencio una reducción de la misma a un 30%, además según los resultados presentados se encontró que referente a la población total de estudio el 35% son mujeres y el 65% son hombres, los cuales estaban distribuidos con un 45% en edades de 18-28 años, un 20% de 29-39 años, un 15% de 40-50 años y únicamente en un 20% de 50-60 años.

A partir de los datos registrados se observó que la terapia respiratoria mediante el uso de la aplicación tuvo resultados positivos en la población de estudio, sin embargo, se presentó unas ciertas limitaciones durante su ejecución como el acceso a internet de una manera estable y constante por parte de la población de estudio ya que no todos vivían en zonas urbanas o disponían de buena señal de internet, además para el correcto uso de la aplicación se requería no un celular último modelo pero si un teléfono que tenga ciertas características para el desarrollo correcto de la aplicación, aparte el costo del desarrollo de la aplicación fue muy elevado ya que se requerían ciertas características para que sea más interactiva e informativa y así sea más fácil el uso, además conforme se iba desarrollando se requerían más funciones y ediciones por lo cual aumentaba más el costo con cada configuración de la aplicación.

5 Recomendaciones

Considerando, las conclusiones emitidas en el proceso de estudio se sugiere las siguientes recomendaciones:

Se recomienda para futuros estudios ampliar la muestra, además se debería incluir un seguimiento a largo plazo para de esta manera cuantificar valores clínicos a gran escala

Se sugiere de manera inicial, capacitar para el correcto uso de la Aplicación como proceso de fisioterapia respiratoria en pacientes post Covid-19, en contextos que se requieren, ya que su utilidad ha sido comprobada.

Es necesario realiza investigaciones para generar más métodos basados en evidencia científica efectiva; centrándose en métodos y tratamientos fisioterapéuticos tomando en cuenta la duración, intensidad y frecuencia óptimas, diseñado específicamente para pacientes post Covid-19.

Se necesitan más estudios clínicos prospectivos para revelar qué programas de fisioterapia resultan con mayor efectividad en sobrevivientes de Covid-19, con el objetivo de adaptarlos a las actividades de la vida diaria.

Se sugiere a los futuros profesionales de la rama consultar guías médicas existentes y la literatura relevante para obtener la mejor evidencia, en la rehabilitación y atención en pacientes post- Covid-19, considerando sus propios recursos y la información del paciente.

Además, se recomienda previamente realizar una capacitación sobre los ejercicios respiratorios y su funcionalidad de manera presencial para así asegurar el entendimiento por parte de la población destinada a usar la aplicación

Se debería desarrollar la aplicación no solo para celular si no para computador, con eso se brindaría mayor comodidad al momento de usarla, y es de más fácil acceso para la

gran mayoría de personas, además que se puede aumentar tanto las funciones de la aplicación como la eficiencia de sus herramientas y su fácil comprensión y uso de la misma.

Bibliografía

1. Yanga, L.-L., & Yangb, T. (2020). Pulmonary rehabilitation for patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Chronic Dis Transl Med*, 6(2), 78-96.
2. Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., & Hu, Y. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*, 395(10223), 497-506.
3. Silva, Ñ. (2020). ECMO for ARDS due to COVID-19. *Hear Heart Lung*, 49(4), 348-349.
4. Shi, H., Han, X., Jiang, N., Cao, Y., Alwalid, O., & Gu, J. (2020). Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Infect Dis*, 20, 425-434.

5. Mo, X., Jian, W., Su, Z., Chen, M., Peng, H., & Peng, P. (2020). Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. *Eur Respir J*, 55.
6. Venkataraman , T., & Frieman, M. (2017). The role of epidermal growth factor receptor (EGFR) signaling in SARS coronavirus-induced pulmonary fibrosis . *Antiviral Res*, 143, 142-150.
7. Bao, C., Liu, X., Zhang, H., Li, Y., & Liu , J. (2020). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) CT Findings: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Radiol*, 17, P701-709.
8. British Thoracic Society. (2020). *British Thoracic Society Guidance on Respiratory Follow Up of Patients with a Clinico-Radiological Diagnosis of COVID-19 Pneumonia* . Recuperado el 15 de Octubre de 2021, de <https://www.brit-thoracic.org.uk/document-library/quality-improvement/covid-19/resp-follow-up-guidance-post-covid-pneumonia/>
9. You, J., Zhang, L., Ni-jia-Ti, M., Zhang, J., Hu, F., & Chen, L. (2020). Anormal pulmonary function and residual CT abnormalities in rehabilitating COVID-19 patients after discharge . *J Infect*.
10. Torres, R., Vasconcello, L., Alsina, X., Solis, L., Burgos, F., Puppo, H., & Vilaró, J. (2021). Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Pulmonology*, 27(4), 328-337.
11. Arbillaga, A., Pardàs, M., Escudero, R., Rodríguez, R., Alcaraz, V., & Llanes, S. (2020). Fisioterapia respiratoria en el manejo del paciente con COVID-19: recomendaciones generales. *SEPAR*.

12. MSP. (2021). Actualización de casos de coronavirus en Ecuador. *Ministerio de Salud Pública*.
13. Quiroz, G. (2021). Quito registra 3 alertas diarias, en promedio, por evadir el cerco epidemiológico por COVID-19. *El Comercio*.
14. Salehinejad , S., Niakan , S., Hajesmaeel , S., Bahaadinbeigy , K., & Fatehi , F. (2021). A review and content analysis of national apps for COVID-19 management using Mobile Application Rating Scale (MARS). *Inf Health Soc Care, 46(42)*.
15. Singh, H., Couch , D., & Yap , K. (2020). Mobile health apps that help with COVID-19 management: scoping review. . *Jmir Nurs*.
16. OMS. (2020). Preguntas y respuestas sobre la evolución del SARS-CoV-2. *Organizacion Mundial de la Salud* .
17. OMS. (2019). *¿Qué es COVID-19?* Organizacion Mundial de la Salud .
Organizacion Mundial de la Salud .
18. Cepeda, J. (2020). Ejemplos para entender la Salud Digital (IV): Aplicaciones móviles de salud. *Salud conectada*.
19. Corcobado , M. (2016). Estos son los permisos que concedes cuando instalas una app. *El Pais*.
20. Wang, Y., Wang, Y., & Chen, Y. (2020). Unique epidemiological and clinical features of the emerging 2019 novel coronavirus pneumonia (COVID-19) implicate special control measures. *Medical virology, 92(6)*, 568-576.
21. Díaz, D., Donato, K., & Muñoz, C. (2020). Secuenciación del SARS-CoV-2: la iniciativa tecnológica para fortalecer los sistemas de alerta temprana ante

- emergencias de salud pública en Latinoamérica y el Caribe. *Biomedica.*, 40(2), 188–197.
22. Wang, W., Xu, Y., & Gao, R. (2020). Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens. *JAMA*, 323(18), 1843-1844.
23. Moehlecke , B., Sliva, I., & Timmen, V. (2020). Suspected COVID-19 case definition: a narrative review of the most frequent signs and symptoms among confirmed cases. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 29(3).
24. Schmulson, M., Dávalos, M., & Berumen, J. (2020). Alerta: los síntomas gastrointestinales podrían ser una manifestación de la COVID-19. *Rev Gast de Mex*, 85(3), 282-287.
25. Guzmán, O., Lucchesi, E., & Trelles, M. (2020). Características clínicas y epidemiológicas de 25 casos de COVID-19 atendidos en la Clínica Delgado de Lima. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*, 33(1).
26. OMS. (2020). *Manejo clínico de la infección respiratoria aguda grave presuntamente causada por el nuevo coronavirus (2019-nCoV)*. Organización Mundial de la Salud . Organización Mundial de la Salud .
27. Molina, M. (2020). Secuelas y consecuencias de la COVID-19. *Medicina respiratoria*, 13(2), 71-77.
28. Lopez, S. (2020). Síndrome Post-UCI: El precio de sobrevivir a reanimación. *Anestesiología*.
29. BBC News. (2020). Secuelas del coronavirus: los pacientes que siguen sufriendo problemas tras haber superado el covid-19. *BBC*.

30. Junta de Castilla y León. (2020). Ejercicios circulatorios. *Junta de Castilla y León - Consejería de Sanidad de España* .
31. Alonso, J., & Mirón, J. (2017). Aplicaciones móviles en salud: potencial, normativa de seguridad y regulación. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 28(3).
32. Yanga, L.-L., & Yangb, T. (2020). Pulmonary rehabilitation for patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Chronic Dis Transl Med*, 6(2), 78-96.
33. Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., & Hu, Y. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*, 395(10223), 497-506.
34. Silva, Ñ. (2020). ECMO for ARDS due to COVID-19. *Hear Heart Lung*, 49(4), 348-349.
35. Shi, H., Han, X., Jiang, N., Cao, Y., Alwalid, O., & Gu, J. (2020). Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Infect Dis*, 20, 425-434.
36. Mo, X., Jian, W., Su, Z., Chen, M., Peng, H., & Peng, P. (2020). Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. *Eur Respir J*, 55.
37. Venkataraman , T., & Frieman, M. (2017). The role of epidermal growth factor receptor (EGFR) signaling in SARS coronavirus-induced pulmonary fibrosis . *Antiviral Res*, 143, 142-150.

38. Bao, C., Liu, X., Zhang, H., Li, Y., & Liu, J. (2020). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) CT Findings: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Radiol*, 17, P701-709.
39. British Thoracic Society. (2020). *British Thoracic Society Guidance on Respiratory Follow Up of Patients with a Clinico-Radiological Diagnosis of COVID-19 Pneumonia*. Recuperado el 15 de Octubre de 2021, de <https://www.brit-thoracic.org.uk/document-library/quality-improvement/covid-19/resp-follow-up-guidance-post-covid-pneumonia/>
40. You, J., Zhang, L., Ni-jia-Ti, M., Zhang, J., Hu, F., & Chen, L. (2020). Anormal pulmonary function and residual CT abnormalities in rehabilitating COVID-19 patients after discharge. *J Infect*.
41. Torres, R., Vasconcello, L., Alsina, X., Solis, L., Burgos, F., Puppo, H., & Vilaró, J. (2021). Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Pulmonology*, 27(4), 328-337.
42. Arbillaga, A., Pardàs, M., Escudero, R., Rodríguez, R., Alcaraz, V., & Llanes, S. (2020). Fisioterapia respiratoria en el manejo del paciente con COVID-19: recomendaciones generales. *SEPAR*.
43. MSP. (2021). Actualización de casos de coronavirus en Ecuador. *Ministerio de Salud Pública*.
44. Quiroz, G. (2021). Quito registra 3 alertas diarias, en promedio, por evadir el cerco epidemiológico por COVID-19. *El Comercio*.
45. Salehinejad, S., Niakan, S., Hajesmaeel, S., Bahaadinbeigy, K., & Fatehi, F. (2021). A review and content analysis of national apps for COVID-19

- management using Mobile Application Rating Scale (MARS). *Inf Health Soc Care*, 46(42).
46. Singh, H., Couch , D., & Yap , K. (2020). Mobile health apps that help with COVID-19 management: scoping review. . *Jmir Nurs*.
47. OMS. (2020). Preguntas y respuestas sobre la evolución del SARS-CoV-2. *Organizacion Mundial de la Salud* .
48. OMS. (2019). *¿Qué es COVID-19?* Organizacion Mundial de la Salud .
Organizacion Mundial de la Salud .
49. Cepeda, J. (2020). Ejemplos para entender la Salud Digital (IV): Aplicaciones móviles de salud. *Salud conectada*.
50. Corcobado , M. (2016). Estos son los permisos que concedes cuando instalas una app. *El Pais*.
51. Wang, Y., Wang, Y., & Chen, Y. (2020). Unique epidemiological and clinical features of the emerging 2019 novel coronavirus pneumonia (COVID-19) implicate special control measures. *Medical virology*, 92(6), 568-576.
52. Díaz, D., Donato, K., & Muñoz, C. (2020). Secuenciación del SARS-CoV-2: la iniciativa tecnológica para fortalecer los sistemas de alerta temprana ante emergencias de salud pública en Latinoamérica y el Caribe. *Biomedica.*, 40(2), 188–197.
53. Wang, W., Xu, Y., & Gao, R. (2020). Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens. *JAMA*, 323(18), 1843-1844.

54. Moehlecke , B., Sliva, I., & Timmen, V. (2020). Suspected COVID-19 case definition: a narrative review of the most frequent signs and symptoms among confirmed cases. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 29(3).
55. Schmulson, M., Dávalos, M., & Berumen, J. (2020). Alerta: los síntomas gastrointestinales podrían ser una manifestación de la COVID-19. *Rev Gast de Mex*, 85(3), 282-287.
56. Guzmán, O., Lucchesi, E., & Trelles, M. (2020). Características clínicas y epidemiológicas de 25 casos de COVID-19 atendidos en la Clínica Delgado de Lima. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*, 33(1).
57. OMS. (2020). *Manejo clínico de la infección respiratoria aguda grave presuntamente causada por el nuevo coronavirus (2019-nCoV)*. Organización Mundial de la Salud . Organización Mundial de la Salud .
58. Molina, M. (2020). Secuelas y consecuencias de la COVID-19. *Medicina respiratoria*, 13(2), 71-77.
59. Lopez, S. (2020). Síndrome Post-UCI: El precio de sobrevivir a reanimación. *Anestesiología*.
60. BBC News. (2020). Secuelas del coronavirus: los pacientes que siguen sufriendo problemas tras haber superado el covid-19. *BBC*.
61. Junta de Castilla y León. (2020). Ejercicios circulatorios. *Junta de Castilla y León - Consejería de Sanidad de España* .
62. Alonso, J., & Mirón, J. (2017). Aplicaciones móviles en salud: potencial, normativa de seguridad y regulación. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 28(3).

63. American association Respiratory Care . (2021). *Post-COVID-19 Care: How RTs are Getting Involved*. Recuperado el 7 de diciembre de 2021, de <https://www.aarc.org/aarc-membership/aarc-membership-benefits/professional-development/an21-post-covid-care-how-rt-are-getting-involved/>
64. Bakar , A., Azam , F., Clegg, D., & Rasker, J. (2020). Pulmonary Rehabilitation in COVID-19 patients: A scoping review of current practice and its application during the pandemic. *Turk J Phys Med Rehabil*, 60(4), 480–494.
65. Zampogna , E., Paneroni , M., Belli , S., Aliani , M., Gandolfo , A., Visca , D., . . . Ambrosino , N. (2021). Pulmonary Rehabilitation in Patients Recovering from COVID-19. *Clinical Investigations*, 100, 416-422.
66. Thomas , P., Baldwin , C., Bissett , B., Boden , I., Gosselink , R., & Granger , C. (2020). Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: clinical practice recommendations. *J Physiother*, 66(2), 73–82.
67. Runny Medehc Healthcare Center. (2021). *Respiratory Therapists Vital to Post-COVID Recovery*. Recuperado el 7 de diciembre de 2021, de <https://runnymedehc.ca/newsroom/newsletters-reports/e-reporter-winter-2021/respiratory-therapists-vital-post-covid-recovery>

Anexos

- Anexo 1

Nombre del paciente:											
Edad	18-28			29-39			40-50			51-60	
Sexo	Masculino						Femenino				
Fecha de diagnóstico + de COVID -19											
Fecha de diagnóstico – de COVID-19											
Frecuencia Cardíaca	Taquicardia				Normal				Bradipnea		
Frecuencia Respiratoria	Taquipnea				Normal				Bradipnea		
Saturación	Hipoxia +++			Hipoxia++			Hipoxia+			Normal	
Presión	Alta				Normal				Baja		
Disnea	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nivel de dolor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Cuidados	¿Requiere usted actualmente de cuidados constantes?										
	Si										
	no										
Actividades rutinarias	¿Realiza Ud. normalmente actividades rutinarias?										
	Si										
	No										
Síntomas	¿Qué síntomas presenta Ud. debido al COVID 19?										
	Fatiga										
	Dificultad respiratoria										
	Alteraciones cardíacas										
	Insuficiencia circulatoria										
	Daño renal										
	Delirio										
Deterioro de la memoria											

Rehabilitación	¿Ha optado por medidas de rehabilitación para reducir sus afecciones debido al COVID 19?	
	Si	
	No	
	En caso de ser afirmativo ¿ha sido beneficioso para su salud?	
	Si	
	No	
Aplicación	¿Le gustaría recibir terapia respiratoria por medio de una APP que le ayude disminuir las secuelas ocasionadas por el COVID 19?	
	Si	
	No	

- **Anexo 2 Consentimiento Informado**

Consentimiento Informado

Introducción

Este Formulario de Consentimiento Informado está dirigido a los pacientes post COVID 19 que sufrieron infecciones respiratorias. Por lo cual, se llevará a cabo un cuestionario basado en preguntas simples semi estructuradas, compuesta por algunos ítems

Propósito

El propósito de este estudio tiene un enfoque de conocer su estado actual de salud en cuanto a los efectos secundarios del post covid-19.

Confidencialidad

Los datos y demás información guardaran los principios de confidencialidad y será compartida con usted y las personas que solicitan el estudio como parte del proceso de salud ocupacional.

Participante

Yo SR/SRA..... Con CI:He leído la información que me ha sido proporcionada por el entrevistador Y certifico que he comprendido las explicaciones que se me han facilitado, se me ha permitido realizar todas las observaciones y se han aclarado todas las dudas y preguntas que le he planteado. También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto. Por ello, manifiesto que me considero satisfecho/a con la información recibida y que comprendo la indicación y los riesgos de este tratamiento/procedimiento. Y en tales condiciones CONSIENTO que se me brinde el acceso a la aplicación para celular de terapia respiratoria y participar en el tratamiento tal como se me indica dentro de la aplicación y posterior responder un cuestionario para validación de mis datos y signos vitales.

Quito, 10 de junio de 2021

Dr. Christian Herrera
Presidente de la fundación de desarrollo y justicia de paz
Presente,

Saludos cordiales, esperando que tanto usted como su familia se encuentren bien, gozando de buena salud; por medio de la presente. Yo, Fausto Daniel Villalobos

Jácome con C.I:175105775-1 estudiante de la carrera de Terapia Física, por medio de la presente me permito de la manera más comedida solicitarle me pueda ayudar mediante su persona permitiendo aplicar mi herramienta de investigación a las personas que pertenecen a la fundación con el objetivo de poder realizar mi trabajo de investigación titulado:

**ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN PARA CELULAR DE
TERAPIA RESPIRATORIA PARA PACIENTES POST COVID-19 EN LA
FUNDACION PARA EL DESARROLLO Y CULTURA DE PAZ**

El trabajo de investigación es un estudio cuasiexperimental y de corte longitudinal cuantitativo. En el cual consiste en datos tomados en dos momentos de forma presencial en el cual consta; del consentimiento informado para las personas que deseen ser parte del estudio.

Dichos instrumentos ayudarán a comprobar la importancia de la creación y el uso de una aplicación que ayude a fomentar el conocimiento acerca de que técnicas y ejercicios pueden ayudar a pacientes post covid-19 a retomar sus actividades de la vida diaria con normalidad.

Por la atención a la presente y esperando contar con una respuesta favorable anticipamos nuestro agradecimiento.

Atentamente;



Fausto Daniel Villalobos Jácome

CI: 175105775-1

