



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

Eficacia de la telerehabilitación frente a la rehabilitación pulmonar presencial en pacientes con síndrome agudo post-COVID-19: un proyecto de investigación

Effectiveness of telerehabilitation versus on-site pulmonary rehabilitation in patients with post-acute COVID-19 syndrome: an investigation project

Eficacia da telerehabilitación frente á rehabilitación pulmonar presencial en doentes con síndrome agudo post-COVID-19: un proxecto de investigación



Facultade de
Fisioterapia

Estudiante: Dña. Lucía Sandar Casal

Directora: Dra. Ana Lista Paz

Convocatoria: Junio 2021

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, me gustaría mostrar mi agradecimiento a la Dra. Ana Lista Paz, por saber ver mi idea original, apoyarla y guiarme en los cambios pertinentes hasta convertirla en este proyecto.

Agradecer, de igual forma, a mis amigos y compañeros de estancias, por participar no solo en el aprendizaje en materia académica, sino también en mi evolución como persona.

A mi pequeño proyecto personal, el Ribeira-Lieders F.S, que me ha acompañado y ayudado durante estos últimos 5 años y en el que me he refugiado, especialmente, durante el presente año. *Philia* es un antiguo término griego que hace referencia al amor fraterno, a la amistad, al afecto. *Philia* también es la intención de promover el bien común cuando se trabaja en cooperación con otros. No se podría expresar mejor lo que todas vosotras me hacéis sentir.

Por último, agradecer el apoyo incondicional de mi familia, destacando especialmente la figura de mi madre, por ser una eterna guía, fuente de inspiración y apoyo.

ÍNDICE

Agradecimientos.....	2
1. Resumen	10
1. Abstract	11
1. Resumen	12
2. Introducción.....	13
2.1 Tipo de trabajo.....	13
2.2 Motivación personal.....	13
3. Contextualización	14
3.1 Antecedentes.....	14
3.1.1 Covid-19 y sus secuelas	14
3.1.2 Fisioterapia en el paciente post-covid-19	17
3.1.3 Telerehabilitación	18
3.2 Justificación del trabajo	20
4. Hipótesis y objetivos	22
4.1 Hipótesis nula y alternativa	22
4.2 Pregunta de investigación	22
4.3 Objetivos.....	23
4.3.1 General	23
4.3.2 Específicos.....	23
5. Metodología.....	24
5.1 Estrategia de búsqueda bibliográfica.....	24
5.2 Ámbito de estudio.....	27
5.3 Periodo de estudio.....	28
5.4 Tipo de estudio	28
5.5 Criterios de selección	28
5.6 Justificación del tamaño muestral	29
5.7 Selección de la muestra	29

5.8 Descripción de las variables a estudiar	30
5.8.1 Valores antropométricos.....	30
5.8.2 Signos vitales.....	30
5.8.3 Tolerancia al ejercicio	30
5.8.4 Disnea	30
5.8.5 Función pulmonar	30
5.8.6 Calidad de vida	31
5.8.7 Fuerza de la musculatura respiratoria.....	31
5.8.8 Fuerza de la musculatura periférica	31
5.8.9 Funcionalidad.....	31
5.8.10 Satisfacción con el tratamiento recibido.....	31
5.9 Mediciones e intervención.....	32
5.10 Análisis estadístico de los datos	48
5.11 Limitaciones del estudio	48
6. Cronograma y plan de trabajo	49
7. Aspectos ético-legales	50
7.1. Aprobación del comité de ética	50
7.2. Protección de datos.....	50
7.3. Consentimiento informado	50
8. Aplicabilidad del estudio.....	52
9. Plan de difusión de los resultados	53
9.1 Congresos	53
9.2 Revistas	53
10. Memoria económica.....	54
10.1. Recursos necesarios y distribución del presupuesto.	54
10.2. Posibles fuentes de financiación.....	56
11. Bibliografía	57
12. ANEXOS.....	63

Anexo 1. Contraindicaciones para la realización de las pruebas de valoración	63
Anexo 2. Consentimiento informado	66
Anexo 3. Hoja informativa test seis minutos marcha (Separ)	67
Anexo 4. Hoja informativa espirometría (Separ).....	69
Anexo 5. Hoja de información al paciente	72
Anexo 6. Escala de disnea Modified Medical Research Council	76
Anexo 7. Escala de Borg modificada	77
Anexo 8. CuestionarioShort Form-36 Health Survey en su versión española.....	78
Anexo 9. Versión española del Telemedicine Satisfaction and Usefulness Questionnaire (TSUQ).....	83
Anexo 10. Cuaderno de recogida de datos	86
Anexo 11. Esquema puesta y retirada equipo de protección individual.....	93
Anexo 12. Posición inicial de paciente y examinador en las pruebas de función pulmonar	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ecuaciones de búsqueda telerehabilitación	24
Tabla 2. Ecuaciones de búsqueda rehabilitación convencional	26
Tabla 3. Variables de estudio e instrumentos de medida	32
Tabla 4. Diseño del proceso de valoración	33
Tabla 5. Procedimiento 1 minute Sit-to-stand test	40
Tabla 6. Distribución semanal plan de Fisioterapia	42
Tabla 7. Sesión tipo entrenamiento aeróbico	42
Tabla 8. Sesión tipo fortalecimiento musculatura periférica	44
Tabla 9. Cronograma.	49
Tabla 10. Presupuesto detallado	54

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Línea temporal COVID-19 y síndrome agudo post-COVID-19.....	16
Figura 2. Diagrama de flujo de búsqueda telerehabilitación	26
Figura 3. Diagrama de flujo búsqueda rehabilitación convencional	27
Figura 4. Disposición espacial del 6MWT	35

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

1MSTST	<i>1-minute sit-to-stand test</i>
6MWT	Test de 6 minutos marcha
ACE-2	Encima convertidora de la angiotensina II en angiotensina I
APTA	<i>American Physical Therapy Association</i>
ASHT	<i>American Society of Hand Therapists</i>
ATS	<i>American Thoracic Society</i>
AVD	Actividades de la vida diaria
BODE	<i>Body-mass index, airflow Obstruction, Dyspnea, Exercise</i>
CEIC	Comité de Ética de Investigación Clínica
CHUAC	Complejo Hospitalario Universitario A Coruña
CINAHL	<i>Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature</i>
COFIGA	<i>Colexio de Fisioterapeutas de Galicia</i>
COVID-19	Enfermedad por coronavirus 2019
EPI	Equipo de Protección Individual
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
ERS	<i>European Respiratory Society</i>
FC	Frecuencia cardíaca
FEV₁	Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo
FR	Frecuencia respiratoria
FVC	Capacidad Vital Forzada
H	Hipótesis
IC	Capacidad Inspiratoria

IDEATel	<i>Informatics for Diabetes Education and Telemedicine project</i>
IMC	Índice de masa corporal
INPTRA	<i>International Network of Physiotherapy Regulatory Authorities</i>
LILACS	Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud
MCID	<i>Minimal Clinically Important Difference</i>
MeSH	<i>Medical subject heading</i>
mMRC	<i>Modified Medical Research Council Scale</i>
OMS	Organización Mundial de la Salud
PEDro	<i>Physiotherapy Evidence Database</i>
PEM	Presión Espiratoria Máxima
PIM	Presión Inspiratoria Máxima
RHB	Grupo de estudio sometido a rehabilitación convencional
RV	Volumen Residual
SARS-CoV-2	Síndrome agudo respiratorio severo coronavirus 2
SATSE	Sindicato de Enfermería
SDRA	Síndrome de Distrés Respiratorio
SEPAR	Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica
SF-36	<i>Short Form-36 Health Survey</i>
SNS	Sistema Nacional de Salud
SpO₂	Saturación de oxígeno
SPPB	<i>Short Physical Performance Battery</i>
TA	Tensión arterial
TIC	Tecnologías de la Información y la comunicación

TLC	Capacidad Pulmonar Total
TRHB	Grupo de estudio sometido a telerehabilitación
TSUQ	<i>Telemedicine Satisfaction and Usefulness Questionnaire</i>
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
UDC	Univesidade da Coruña
VC	Capacidad Vital
WCPT	<i>World Confederation for Physical Therapy</i>

1. RESUMEN

Introducción. La enfermedad por COVID-19 es una patología infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2, la cual se ha extendido hasta generar una pandemia mundial, provocando millones de muertes. Tras la remisión de la enfermedad, es posible que persista una miscelánea de síntomas que puede ser denominada como **síndrome agudo post COVID-19**. La Fisioterapia, incluida en los programas de rehabilitación pulmonar, podría ser un buen modelo para el abordaje de estos sujetos con secuelas post-COVID-19, actuando principalmente en la tolerancia al ejercicio, la disnea y la capacidad funcional. Estos hechos, conjuntamente con el aislamiento social característico de esta pandemia, plantean el uso de las tecnologías como medio para brindar la atención sanitaria necesaria.

Objetivo. Analizar la efectividad y viabilidad de la telerehabilitación en pacientes con síndrome agudo post-COVID-19 en contraposición con aquellos sometidos a rehabilitación pulmonar en modalidad presencial.

Material y método. Se plantea un ensayo clínico aleatorizado simple ciego, para el cual se reclutarán pacientes del Complejo Hospitalario Universitario A Coruña (CHUAC), el Hospital Marítimo de Oza y el Centro de Salud de O Ventorrillo. Se compararán dos grupos, ambos sometidos a un programa de rehabilitación pulmonar de 8 semanas idéntico en forma, con la única salvedad de la modalidad en la que éste que será impartido, uno presencial y otro telemático. Realizarán 3 sesiones semanales de entrenamiento aeróbico, donde realizarán 30 minutos de ejercicio cardiovascular mediante un circuito por estaciones, con una dosificación de 4-6 en la escala Borg modificada y al 30-60% de la frecuencia cardíaca máxima teórica. Además, realizarán 2 sesiones semanales de fortalecimiento muscular periférico (2-3 series de repeticiones hasta llegar a 3-4 en la escala de Borg modificada en fases iniciales y un 5-6 en la parte final del programa) y fortalecimiento de la musculatura respiratoria mediante el *Threshold® IMT Breathing trainer* (5 sesiones semanales, de las cuales 2 serán supervisadas, con resistencia al 30% de la PIM progresando semanalmente un 6% de la PIM hasta llegar al 72%). Se analizarán las posibles diferencias entre grupos en cuanto a tolerancia al ejercicio, disnea, función pulmonar, calidad de vida, fuerza de la musculatura periférica y respiratoria, funcionalidad y satisfacción al finalizar la intervención y tras 3 meses.

Palabras clave. Síndrome agudo post-COVID-19; Tolerancia al ejercicio; Telerehabilitación; Rehabilitación pulmonar; Ejercicios respiratorios.

1. ABSTRACT

Background. COVID-19 disease is an infectious disorder caused by SARS-CoV-2 virus, which has spread worldwide leading to a global pandemic, causing millions of deaths. After remission, a medley of symptoms is likely to remain, referred as **post-acute COVID syndrome**. Physical therapy, included in lung rehabilitation, could be a good approach to follow in these subjects who experiment COVID-19 sequels, accomplishing benefits especially in exercise tolerance, dyspnoea, and functional capability. In addition to de previous facts, the typical social isolation of this era suggests using technology in order to provide the required health care.

Objective. To analyse the efficacy and viability of telerehabilitation versus in-person lung rehabilitation in post-acute COVID-19 syndrome patients.

Methods. It is proposed a simple blind randomized controlled clinical trial, with patients recruited from “Complejo Hospitalario Universitario A Coruña” (CHUAC), “Hospital Marítimo de Oza” and “Centro de Salud de O Ventorrillo”. Two groups will be compared, both of them will undergo the exact same 8-week lung rehabilitation program, one of them in presence-based modality and the other one remotely. Both groups will be involved in 3 weekly sessions of aerobic training, which will be implemented through a training station circuit and dosed by the modified Borg Scale (4-6) and theoretical maximum heart rate (30-60%). Furthermore, 2 weekly sessions will be devoted to strength training of peripheral muscles (2-3 series of repetitions until reaching 3-4 in the modified Borg Scale for the initial phase, and 5-6 for the final phase) and respiratory muscles, which will be conducted with the *Threshold® IMT Breathing trainer* (5 weekly sessions, from which 2 would be supervised, with 30% of PIM resistance and progressing a 6% every week until reaching 72%). Possible differences in exercise tolerance, dyspnoea, pulmonary function, quality of life, peripheral and respiratory muscle strength, functional capability and satisfaction will be analysed.

Keywords. Post-acute COVID-19 syndrome; Exercise tolerance; Telerehabilitation; Lung rehabilitation; Breathing exercises.

1. RESUMO

Introducción. A enfermidade por COVID-19 é unha patoloxía infecciosa causada polo virus SARS-CoV-2, a cal se estendeu até o punto de xerar unha pandemia mundial, provocando milleiros de mortes. Tras a remisión da enfermidade, é posíbel que persista unha miscelánea de síntomas que pode ser nomeada como **síndrome agudo post COVID-19**. A Fisioterapia, incluída nos programas de rehabilitación pulmonar, podería ser un bo modelo a seguir neste tipo de suxeitos con secuelas post-COVID-19, actuando principalmente na tolerancia ao exercicio, a disnea e a capacidade funcional. Estes feitos, conxuntamente co illamento social característico desta pandemia, plantexan o uso das tecnoloxías como medio para brindar a atención sanitaria necesaria.

Obxectivo. Analizar a efectividade e viabilidade da telerehabilitación en pacientes con síndrome agudo post-COVID-19 en contraposición con aqueles sometidos a rehabilitación pulmonar en modalidade presencial.

Material e método. Plantéxase un ensaio clínico aleatorizado simple cego, para o cal se reclutarán pacientes do Complexo Hospitalario Universitario A Coruña (CHUAC), o Hospital Marítimo de Oza e o Centro de Saúde de O Ventorrillo. Compararase a dous grupos, ambos sometidos a un programa de rehabilitación pulmonar de 8 semanas idéntico en forma, ca única salvedade da modalidade na que éste será impartido, un presencial e outro telemático. Realizarán 3 sesións semanais de entrenamiento aeróbico, onde realizarán 30 minutos de exercicio cardiovascular mediante un circuito por estacións, cunha dosificación de 4-6 na escala de Borg modificada e ao 30-60% da frecuencia cardíaca máxima teórica. Ademais, realizarán 2 sesións semanais de fortalecemento muscular periférico (2-3 series de repeticións hasta chegar a 3-4 na escala de Borg modificada en fases iniciais e un 5-6 na parte final do programa) e fortalecemento da musculatura respiratoria mediante o *Threshold® IMT Breathing trainer* (5 sesións semanais, das cales 2 serán supervisadas, con resistencia ao 30% da PIM progresando semanalmente un 6% da PIM hasta chegar ao 72%). Analizaranse as posibles diferenzas entre grupos en canto a tolerancia ao exercicio, disnea, función pulmonar, calidade de vida, forza da musculatura periférica e respiratoria, funcionalidade e satisfacción ao finalizar a intervención e tras 3 meses.

Palabras clave. Síndrome agudo post-COVID-19; Tolerancia ao exercicio; Telerehabilitación; Rehabilitación pulmonar; Exercicios respiratorios.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 TIPO DE TRABAJO

El presente trabajo constituye un proyecto de investigación en el cual se propondrá un ensayo clínico controlado con simple ciego. La finalidad del mismo es comparar a dos grupos de sujetos con síndrome agudo post-COVID-19 tratados con un programa de rehabilitación pulmonar, que constará de entrenamiento aeróbico y fortalecimiento de la musculatura periférica y respiratoria, con la única diferencia de la modalidad en la que se imparta dicha intervención, presencial o telemática.

2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL

Este proyecto no solo comporta el broche final a mis estudios, sino que es el reflejo de la evolución que he experimentado en estos cuatro años, tanto en el ámbito personal como en el académico. Aquello que desconocía al adentrarme en el mundo universitario se ha convertido en mi gran pasión, la Fisioterapia respiratoria y la rehabilitación cardiopulmonar, una disciplina con la que he disfrutado enormemente durante todo el Grado y, especialmente en su tramo final, en las Estancias Clínicas. Durante el transcurso de las mismas entendí el acierto de mi decisión por esta especialidad, al observar la importancia de la figura del fisioterapeuta en unidades aparentemente fuera de nuestra intervención, como son la atención a pacientes críticos, personas con trasplante cardíaco y pulmonar, además de cirugías cardíacas de distinta índole.

A lo largo de estas prácticas clínicas me he topado con grandes profesionales de la Fisioterapia respiratoria, así como de la atención al paciente, que me han enseñado la importancia de los conocimientos pero, sobre todo, la importancia del trato al paciente, la empatía con el mismo, y cómo estos aspectos influyen radicalmente en la adherencia al tratamiento. Si de algo estoy segura es de que esta experiencia, junto con el buen hacer de las citadas profesionales, me acompañarán durante el resto de mi carrera profesional.

Por otro lado, la situación pandémica que nos ha tocado vivir me ha proporcionado algunos, aunque pocos, aspectos positivos como la fácil elección de la temática expuesta en este proyecto. Asimismo, ha evidenciado la enorme carencia de fisioterapeutas respiratorios que existe en nuestro sistema nacional de salud, aspecto que espero, sirva para el cambio, cambio en el que deseo participar.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1 ANTECEDENTES

3.1.1 COVID-19 Y SUS SECUELAS

La Organización Mundial de la Salud (OMS) describe la enfermedad por coronavirus (COVID-19) como una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2 (1). Desde el primer caso confirmado el pasado diciembre de 2019 en Wuhan, China (2), esta patología se ha expandido hasta convertirse en una pandemia mundial que ya ha sobrepasado el año de duración. España ha sido uno de los países europeos más afectados por esta enfermedad con un total de 3,57 millones de casos y 78.792 fallecidos a 10 de mayo de 2021 (3,4).

El virus SARS-CoV-2 es un ácido ribonucleico de la familia de los betacoronavirus que puede transmitirse de un ser humano a otro a través de aerosoles producidos durante el habla y la respiración. Este virus utiliza los receptores de membrana “enzima convertidora de la angiotensina II en angiotensina I” (ACE-2), presentes en las vías aéreas distales, para desencadenar la respuesta celular (5,6). El ACE-2 está íntimamente relacionado con las enfermedades cardiovasculares, expresándose predominantemente la proteína generada por su activación, en pulmones, corazón, riñones e intestino. Una vez el SARS-CoV-2 se ha unido al ACE-2, inyecta su material genético dentro de la célula y utiliza sus mecanismos de reproducción celular para la multiplicación viral y la propagación dentro del cuerpo humano (5,6). La expresión de este virus se traduce en cambios estructurales en el tejido pulmonar tales como: daño alveolar difuso, células epiteliales descamadas, hiperplasia celular tipo II, depósitos de fibrina y colágeno en el espacio alveolar, infiltrado intersticial, etc. (5).

Los datos epidemiológicos existentes apuntan a que existe un periodo de incubación del virus con una duración entre 3 y 14 días, siendo la mayor transmisibilidad entre los 3 y 7 días desde el contacto con el virus (7). Además, afirman que, a diferencia del virus SARS-CoV, el SARS-CoV-2 también es contagioso en el periodo de latencia (5,7,8). Se han identificado comorbilidades frecuentes como son la diabetes mellitus, las enfermedades cardiovasculares, la edad avanzada y la hipertensión arterial (9).

De acuerdo a la clasificación clínica realizada por la OMS, la enfermedad por COVID-19 puede manifestarse a través de un gran espectro de síntomas, desde la enfermedad moderada hasta la neumonía severa, el Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA), sepsis y shock (1,10). Algunos de los síntomas más frecuentes son: fiebre, tos seca, dolor de garganta, dolor de cabeza, fatiga, dolor muscular, disnea, anosmia y eugenesia (1,8,11,12).

La aparición de los síntomas dista de la recuperación total un periodo de tiempo de dos semanas, cuando la enfermedad es moderada, o de tres a seis semanas, cuando la enfermedad es severa o crítica (13).

Una vez la enfermedad remite, es posible que persista una miscelánea de síntomas que puede ser denominada como **síndrome agudo post-COVID-19**. No existe una definición universalmente aceptada de esta entidad nosológica, así como tampoco se ha llegado a un consenso sobre su denominación. Mientras que la Guía Clínica para la Atención al paciente COVID persistente / *Long COVID* (14) elaborada por 48 sociedades y asociaciones científicas, médicas y de pacientes, utiliza los términos **COVID persistente o Long COVID** y **pacientes con secuelas de la COVID-19** dependiendo de la presentación de la sintomatología, la revisión sistemática de Nalbandian et al. (15), denomina a esta entidad como **síndrome agudo post-COVID-19**.

Aunque la definición de este síndrome está en constante evolución, Nalbandian et al. (15), han sugerido enmarcar en esta etiqueta diagnóstica a la persistencia de secuelas más allá de las 3 o 4 semanas desde el inicio de los síntomas agudos por COVID-19. En la narrativa de este artículo este síndrome está, a su vez, dividido en dos categorías: un COVID-19 subagudo, que incluye la sintomatología de la cuarta a la duodécima semana desde el inicio de la enfermedad, y el síndrome post-COVID-19 o COVID-19 crónico, que incluye la sintomatología presente a partir de la duodécima semana (15). A pesar de diferir en la terminología, la Guía Clínica para la Atención al paciente COVID persistente / *Long COVID* (14) y la revisión sistemática de Nalbandian et al. (15), coinciden en cuanto a la temporalidad de esta entidad clínica.

Sin embargo, Amenta et al. (16), refieren que este período post-COVID-19 comienza tres semanas después del inicio de los síntomas. Además, proponen clasificar las manifestaciones en tres categorías: síntomas residuales que persisten después de la recuperación de la infección aguda; disfunción orgánica que persiste después de la recuperación inicial; y nuevos síntomas o síndromes que se desarrollan después de una infección inicial asintomática o leve. Por ello, existe la necesidad de homogeneizar la nomenclatura, en vistas a progresar en la investigación en esta materia.

Por otra parte, el estudio realizado por Sykes et al. (17), no ha encontrado una correlación entre las secuelas y las anomalías radiológicas y/o bioquímicas. A su vez, manifiesta que, por el momento, existe un gran desconocimiento en cuanto a qué sujetos tienen más tendencia a desarrollar el síndrome post-COVID-19, pero parece haber una ligera relación entre éste y la gravedad de la enfermedad por COVID-19 en su estado agudo (17). En este

aspecto, la Guía Clínica para la Atención al paciente COVID persistente / Long COVID (14) afirma que las secuelas post-COVID predominan en varones de mayor edad (en torno a los 70 años) con comorbilidades asociadas, mientras que el COVID persistente o Long COVID predomina en mujeres de mediana edad (en torno a los 43 años) sin problemas de salud previos importantes. La presente guía indica que, a falta de registros clínicos rigurosos, se estima que la incidencia del COVID persistente o Long COVID-19 está en torno al 10% del total de afectados por esta patología (14,18,19). Por su parte, el estudio realizado por Moreno-Pérez et al. (20), concluyó que un 50% de los sujetos incluidos en su estudio (n = 277) presentaron síntomas persistentes 12-14 semanas tras el comienzo de la enfermedad por COVID-19. Sin embargo, manifiestan la importancia de llegar a un consenso en cuanto a la citada nomenclatura, así como a cómo y cuándo clasificar los síntomas persistentes como una patología propia, ya que ambos aspectos tienen una relación directa con la prevalencia.

Los síntomas más frecuentes del síndrome post-COVID-19 dentro de la variedad de secuelas reportadas han sido: fatiga, disnea, dolor articular, dolor de pecho, astenia, cefaleas, mialgias, diarrea, boca seca, caída de pelo, hematomas sin traumatismo previo e infecciones urinarias, entre otras (14,15,20–23). La disnea, sintomatología más frecuente, tiene una relación directa en la función pulmonar medida por espirometría, la capacidad funcional, la tolerancia al ejercicio y la posibilidad de desaturación (22). En la figura 1 se muestra la temporalidad de la enfermedad por COVID-19, así como del síndrome post-COVID-19 y los síntomas más frecuentes en éste.

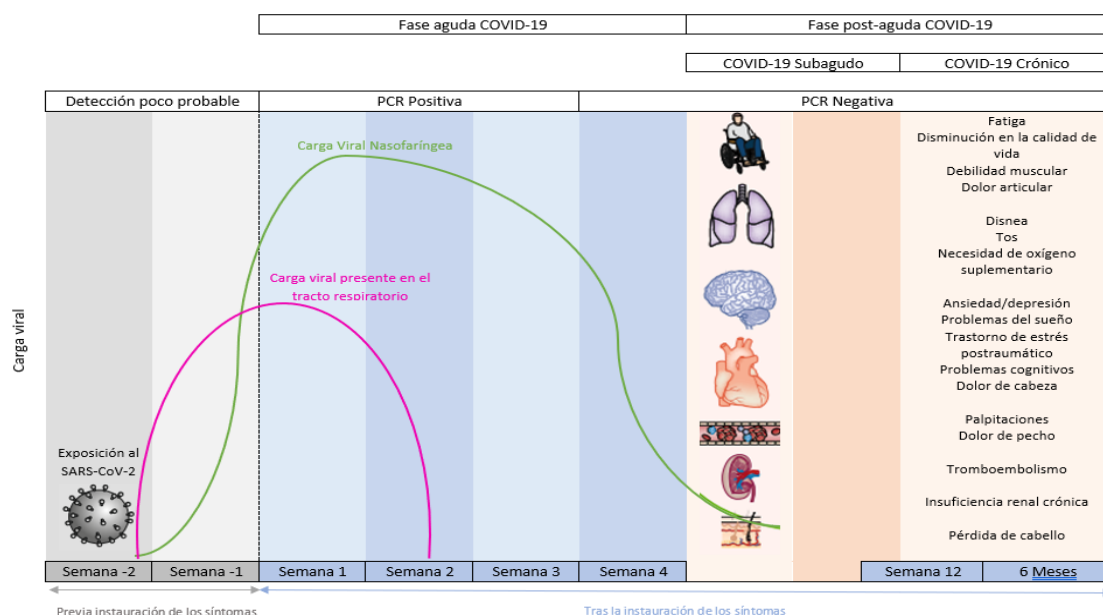


Figura 1. Línea temporal COVID-19 y síndrome agudo post-COVID-19

Figura adaptada de: Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. Nat Med. 2021;27(4):601–15. (15).

3.1.2 FISIOTERAPIA EN EL PACIENTE POST-COVID-19

En lo referente al tratamiento de Fisioterapia, tal y como refleja la guía de rehabilitación en el paciente con y post COVID-19 de la *American Thoracic Society / European Respiratory Society* (ATS/ERS) (24), el modelo de rehabilitación pulmonar podría servir de base para el diseño de la intervención en este tipo de pacientes, hecho que también apoya el estudio de Spielmanns et al. (25). La rehabilitación pulmonar ha de sufrir algunas modificaciones para adaptarse a estos sujetos, cuyas principales deficiencias estarán relacionadas con el intercambio gaseoso, la tolerancia al ejercicio y debilidad muscular generalizada (24,25).

La utilización del modelo de rehabilitación pulmonar en pacientes post-COVID-19 se ve respaldada con estudios como el realizado por Al Chikhanie et al. (26), en el cual dos grupos, uno conformado con sujetos post-COVID-19 y otro con sujetos con patología respiratoria diferente al COVID-19, fueron sometidos a un programa de rehabilitación pulmonar. El programa realizado contempló el entrenamiento de músculos respiratorios, fortalecimiento muscular, trabajo de equilibrio y, en los casos en los que fue posible, marcha y entrenamiento en cicloergómetro. El análisis de los datos obtenidos demostró que la rehabilitación pulmonar produjo una mejora significativa ($p < 0.001$) del 6MWT en los sujetos que padecieron COVID-19 ($+205 \pm 121$ m) con respecto a aquellos con patología respiratoria ($+93 \pm 66$ m). Además, se ha encontrado correlación significativa entre la mejora del 6MWT (en metros/día) y el número de días post Unidad de Cuidados intensivos (UCI) ($r = -0.59$, $p = 0.01$). A pesar de la limitación que este estudio presenta en cuanto a su muestra ($n = 42$), el estudio concluye que la rehabilitación pulmonar produce mejorías en los pacientes post-COVID-19 (26).

Por otra parte, Zampogna et al. (27), publicaron un estudio prospectivo que ha demostrado la viabilidad y efectividad de un programa de rehabilitación pulmonar en pacientes post-COVID-19. En el citado estudio, la muestra ($n = 140$) fue dividida en dos grupos según su puntuación en el *Short Physical Performance Battery* (SPPB) fuese mayor o menor de 6 puntos. La intervención del primer grupo consistió en movilización activa, deambulación libre y fortalecimiento de musculatura periférica, mientras que la del segundo grupo contempló al menos una de las siguientes opciones: calistenia, fortalecimiento muscular y deambulación a ritmo constante. Tras la intervención, los pacientes mostraron una mejoría en el SPPB ($p < 0.001$) y en el Índice de Barthel ($p < 0.001$).

Asimismo, Spielmanns et al. (25), proveen evidencia de que la rehabilitación pulmonar está asociada con mejoras clínicamente significativas en el estado clínico y funcional en el paciente post-COVID-19.

Un punto importante que ayuda a la justificación de este trabajo es la problemática existente en cuanto a la ausencia de consenso en el tiempo que tardan los sujetos en dejar de ser contagiosos señalado por la ATS/ERS. Esto supone la entrada en escena de la telerehabilitación como una posibilidad real y con potencial en esta situación (14,24,28).

A pesar de las consideraciones mostradas, parece que el foco de atención reside, por el momento, en la rehabilitación de los pacientes COVID-19 y aquéllos en el periodo de convalecencia. Esto relega a un segundo plano a las consecuencias a largo plazo que esta enfermedad deja, aspecto en el que es preciso profundizar con el fin de comprender la fisiopatología y realizar un buen manejo clínico.

3.1.3 TELEREHABILITACIÓN

La telerehabilitación presenta un marco contextual amplio que comienza con la *e-health* o e-salud como término más general, el cual se define como el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la gestión de la información, recursos y servicios relacionados con la salud. Dentro de este concepto general, se engloban la telemedicina, la telefisioterapia y la telerehabilitación. La OMS define la telemedicina como: "el suministro de servicios de atención sanitaria, por profesionales que apelan a las TIC con objeto de intercambiar datos para hacer diagnósticos, preconizar tratamientos y prevenir enfermedades y heridas, así como para la formación permanente de los profesionales de atención de salud y en actividades de investigación y de evaluación, con el fin de mejorar la salud de las personas y de las comunidades en que viven" (29). La *American Physical Therapy Association* (APTA) define la telerehabilitación como el uso de tecnologías de la información y comunicaciones electrónicas para brindar rehabilitación a distancia (30).

En febrero del 2017, la *World Confederation for Physical Therapy* (WCPT) y la *International Network of Physiotherapy Regulatory Authorities* (INPTRA) anunciaron su colaboración mediante un grupo de trabajo con el fin de desarrollar un libro blanco que orientara el desarrollo de la profesión en torno al uso de las tecnologías, sin descuidar la ética y la calidad del servicio (31).

La situación pandémica ha dejado su marca en la literatura más actual, existiendo un gran número de publicaciones relacionadas con la utilización de las nuevas tecnologías con fines terapéuticos. El aislamiento social que ha acompañado al virus SARS-CoV-2, ha producido un incremento de la demanda de teleasistencia en el apartado sanitario y, especialmente, en las distintas modalidades de la Fisioterapia. Fruto de ello, sociedades como la SEPAR han

publicado guías para la teleconsulta, en este caso, referida a pacientes respiratorios, entre los que incluye a los pacientes COVID-19 (32).

La telerehabilitación ha demostrado ser útil no solo para individuos en confinamiento domiciliario obligado por la situación epidemiológica, sino también como herramienta para evitar la exposición de los profesionales sanitarios en el tratamiento de pacientes COVID-19.

Como ejemplo de ello, podemos encontrar diversos estudios, entre los que destaca el publicado por Sakai et al. (33), en el que describen la utilización de tabletas para el tratamiento a distancia de los pacientes con COVID-19 en aislamiento dentro del ámbito hospitalario. Con la intención de minimizar el contacto con los pacientes, la rehabilitación remota fue guiada por fisioterapeutas mediante este terminal móvil y monitorizada en todo momento ayudándose de un dispositivo *wearable* posicionado en el lóbulo de la oreja, el cual proporcionaba información sobre la saturación y la frecuencia cardíaca del sujeto. Pese a que existe una importante limitación en este estudio, como es la edad de la muestra (el grupo sometido a telerehabilitación no presentaba sujetos en edad anciana), se concluye que la telerehabilitación es segura y promete grandes resultados en un futuro no muy lejano (33).

De forma similar, Turcinovic et al. (34), describen el tratamiento de Fisioterapia en pacientes COVID-19 en aislamiento de forma mixta, combinando el tratamiento presencial con la telerehabilitación. El estudio ha demostrado la viabilidad de este modelo mixto y sienta las bases para la realización de un ensayo clínico por parte de este equipo de investigación.

Hameed et al.(35), realizaron un estudio de cohortes en pacientes COVID-19 tras su alta hospitalaria. En él, se comparó la rehabilitación pulmonar virtual con un programa de ejercicio terapéutico domiciliario sin supervisión y con la ausencia de tratamiento. Los autores concluyeron que el programa de rehabilitación pulmonar remoto consiguió mejoras clínicamente significativas en la fuerza de miembros inferiores y en la capacidad aeróbica en comparación con un programa de ejercicio terapéutico domiciliario no supervisado y, a su vez, en comparación con la nula intervención.

Siguiendo esta línea temática, en la literatura comienzan a aparecer protocolos de estudio como los publicados por González-Gerez et al. (36), Pastora-Bernal et al.(37), y Mukaino et al. (38). Sin embargo, por el momento no existen en la literatura científica ensayos clínicos publicados sobre la temática expuesta.

Alejándonos de este ámbito pandémico, solo un pequeño porcentaje de sujetos con enfermedades respiratorias crónicas susceptibles de un programa de rehabilitación pulmonar acceden a éste, pese a la evidencia que sustenta sus beneficios (39). Una explicación puede

encontrarse en las posibles barreras, como las referidas al acceso al transporte, falta de beneficio percibido, número insuficiente de programas disponibles y a la falta de profesionales dentro del Sistema Nacional de Salud que guíen los programas (40). Por ello, la revisión sistemática con metaanálisis de Cox et al. (41) publicada en el presente año, sobre la telerehabilitación en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas postula a la rehabilitación pulmonar mediante telerehabilitación como una opción alternativa al formato cara a cara.

Esta revisión sistemática con metaanálisis incluye 15 ensayos clínicos aleatorizados y ensayos clínicos controlados sobre la telerehabilitación como canal para la rehabilitación pulmonar en sujetos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). En ella se ha analizado esta modalidad versus la intervención cara a cara y, a su vez, en comparación con la ausencia de rehabilitación. Se han encontrado pocas o nulas diferencias en la tolerancia al ejercicio, la calidad de vida y la disnea entre la telerehabilitación y la rehabilitación presencial en esta muestra de pacientes (n = 1904). Al realizar la comparativa entre la telerehabilitación versus la ausencia de tratamiento, se encontró evidencia de que la telerehabilitación puede aumentar la tolerancia al ejercicio de individuos con EPOC (41).

Pese a que todos los estudios incluidos dentro de la presente revisión sistemática cumplieron los criterios de inclusión (tratamiento mediante telerehabilitación), los componentes de este formato presentan una gran variabilidad. Las modalidades tecnológicas utilizadas se encuentran enmarcadas en un amplio espectro, desde llamadas telefónicas, manejo de aplicaciones móviles, uso de videoconferencias, a la utilización de mensajes de texto. De la misma forma, el grado de supervisión es muy heterogéneo. Por ello, Cox et al. (41), concluyen que su revisión sistemática no identifica un único modo, duración o tipo de intervención dentro del modelo de telerehabilitación que sea mejor que el resto, pero sí sugiere la viabilidad y la efectividad clínica que este método ofrece como una alternativa a la rehabilitación pulmonar presencial.

3.2 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

Según los datos recabados en esta revisión de la literatura, podemos afirmar que la enfermedad por COVID-19 no finaliza en el momento de remisión del virus, sino que puede venir acompañada de secuelas a medio y largo plazo que comprometen la calidad de vida y la funcionalidad de los sujetos que la han padecido. Siendo la disnea la secuela más frecuente en el síndrome agudo post-COVID-19, y encontrándose ésta directamente relacionada con la capacidad funcional y la tolerancia al ejercicio, el modelo de rehabilitación pulmonar utilizado en otras patologías respiratorias crónicas puede ser útil como enfoque para su tratamiento.

Asimismo, en la bibliografía disponible en la actualidad, destaca la ausencia de ensayos clínicos publicados con resultados acerca de la telerehabilitación en esta población, factor que ayuda a la justificación del presente proyecto.

Además, tal y como muestra la revisión sistemática con metaanálisis de Cox et al. (41), la telerehabilitación ha mostrado gran similitud con la rehabilitación convencional en pacientes con EPOC, por lo que se plantea la necesidad de obtener información sobre este tipo de intervención en sujetos con enfermedades respiratorias crónicas distintas a la mencionada.

La creciente y elevada demanda que la sociedad actual tiene respecto a la rehabilitación se ha visto acrecentada por la COVID-19, tanto por los pacientes que la padecen y precisan cuidado hospitalario, como por todas las secuelas que esta patología deja. *The Lancet*, brinda en su publicación de diciembre de 2020 datos que respaldan esta afirmación. En 2019; 2;41 mil millones de personas presentaron condiciones de salud por las que se hubiesen beneficiado de rehabilitación, de los cuales 118 millones presentaron una enfermedad respiratoria crónica. Esta cifra se ha visto incrementada en un 63% de 1990 a 2019 (42). Por ello, es necesario indagar en la telerehabilitación como una herramienta para una mayor y más avanzada cobertura de la población en cuanto a la rehabilitación pulmonar.

Por lo tanto, este proyecto de investigación pretende aportar información sobre los posibles beneficios extraídos del tratamiento de Fisioterapia en el manejo de las secuelas post-COVID-19, así como de la efectividad y los beneficios de la telerehabilitación versus la rehabilitación pulmonar presencial en este tipo de pacientes.

4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

4.1 HIPÓTESIS NULA Y ALTERNATIVA

Las hipótesis formuladas a continuación se fundamentan en un análisis comparativo del objetivo general del presente estudio y de la variable que tomamos como principal, la tolerancia al ejercicio en pacientes con síndrome agudo post COVID-19 tras un programa de telerehabilitación o de rehabilitación convencional.

En relación al objetivo general de este estudio:

Hipótesis nula (H10): La efectividad y viabilidad de la telerehabilitación en pacientes con síndrome agudo post COVID-19 será similar en contraposición con aquellos sometidos a rehabilitación convencional.

Hipótesis alternativa (H11): La efectividad y viabilidad de la telerehabilitación en pacientes con síndrome agudo post COVID-19 diferirá con aquellos sometidos a rehabilitación convencional.

En relación a la tolerancia al ejercicio:

Hipótesis nula (H2₀): No se hallarán diferencias significativas en la tolerancia al ejercicio entre los pacientes post COVID-19 que han experimentado rehabilitación convencional en comparación con aquellos que experimentaron telerehabilitación.

Hipótesis alternativa (H2₁): Existirán diferencias significativas en la tolerancia al ejercicio entre los pacientes post COVID-19 que han experimentado rehabilitación convencional en comparación con aquellos que experimentaron telerehabilitación.

4.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existen diferencias estadísticamente significativas entre la telerehabilitación y la rehabilitación pulmonar presencial en pacientes con síndrome agudo post COVID-19 en cuanto a la tolerancia al ejercicio, la disnea, la función pulmonar, la calidad de vida, la fuerza de la musculatura respiratoria, la fuerza de la musculatura periférica, funcionalidad y la satisfacción?

4.3 OBJETIVOS

4.3.1 **General**

Analizar la efectividad y viabilidad de la telerehabilitación en pacientes con síndrome agudo post-COVID-19 en contraposición con aquellos sometidos a rehabilitación pulmonar en modalidad presencial.

4.3.2 **Específicos**

Analizar las posibles diferencias entre los resultados obtenidos en ambos grupos en relación a:

- Tolerancia al ejercicio.
- Disnea.
- Función pulmonar.
- Calidad de vida.
- Fuerza de la musculatura respiratoria.
- Fuerza de la musculatura periférica.
- Funcionalidad.
- Satisfacción.

5. METODOLOGÍA

5.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Con el fin de realizar la contextualización del trabajo además del diseño del proyecto, se realizó una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos del ámbito sanitario, en el periodo comprendido entre los meses de marzo y abril de 2021. Las bases de datos consultadas fueron: PubMed, Scopus, *Web of Science*, PEDro, CINAHL, *Cochrane Central Register of Controlled Trials*, ClinicalTrials.gov y LILACS.

En primer lugar, se procedió a realizar una búsqueda en Cochrane y PEDro con el fin de averiguar la existencia de alguna revisión sistemática realizada previamente a propósito de la temática a analizar por este estudio. Ante la negativa de esta tentativa, se realiza una estrategia de búsqueda para cada base de datos, detallada en la *tabla 1*.

Tabla 1. Ecuaciones de búsqueda telerehabilitación

Base de datos	Número	Ecuación de búsqueda	Límites
PubMed	1	("Telerehabilitation"[Mesh]) AND ("COVID-19"[Mesh] OR "SARS-CoV-2"[Mesh])	Disponibilidad del tecto: texto complete gratuito. Idioma: Inglés, Francés, Alemán, Portugués y Español.
	2	((("Telerehabilitation"[Mesh]) AND ("COVID-19"[Mesh] OR "SARS-CoV-2"[Mesh])) AND ("Breathing exercises"[Title/Abstract])	
	3	((("Telerehabilitation"[Mesh]) AND ("COVID-19"[Mesh] OR "SARS-CoV-2"[Mesh]))) AND ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh])	
Scopus	1	TITLE-ABS-KEY ("telerehabilitation" AND "covid-19" AND "physical therapy")	
	2	TITLE-ABS-KEY (("telerehabilitation" OR "remote rehabilitation" OR "tele-rehabilitation" OR "virtual rehabilitation") AND "covid-19")	
Web of Science	1	TS=(telerehabilitation* AND Covid-19* AND physical therapy*)	Tipo de documento: artículo
PEDro	1	Telerehabilitation AND SARS-CoV-2	
	2	Telerehabilitation AND COVID-19	

Terapia: terapia respiratoria

CINAHL	1	TI (telerehabilitation or tele-rehabilitation or virtual rehabilitation or remote rehabilitation or internet-based or web-based or ehealth) AND TI (covid-19 or coronavirus or 2019-ncov or sars-cov-2 or cov-19)
	2	TI (telerehabilitation or tele-rehabilitation or virtual rehabilitation or remote rehabilitation or internet-based or web-based or ehealth) AND TI (covid-19 or coronavirus or 2019-ncov or sars-cov-2 or cov-19) NOT during pandemic
Cochrane	1	Telerehabilitation AND COVID-19
ClinicalTrials.gov	1	Telerehabilitation AND COVID-19
LILACS	1	Telerehabilitation AND COVID-19

ABS: *abstract* CINAHL: *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature*, LILACS: *Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la salud*, MeSH: *Medical subject heading*, PEDro: *Physiotherapy Evidence Database*, TI: título, TS: tema.

La mayor parte de los artículos obtenidos a través de las cajas de búsqueda anteriormente detalladas, se encontraban relacionados con la búsqueda por poseer la palabra “COVID-19” en su título, sin tratar directamente de esta enfermedad y refiriéndose, de esta forma, al periodo temporal abarcado por la situación pandémica que esta patología ha protagonizado.

En la *figura 2*, se organizan los artículos encontrados en las distintas bases de datos, aquellos seleccionados y aquellos eliminados por estar duplicados o por carecer de acceso a través de los recursos de la Universidade da Coruña (UDC).

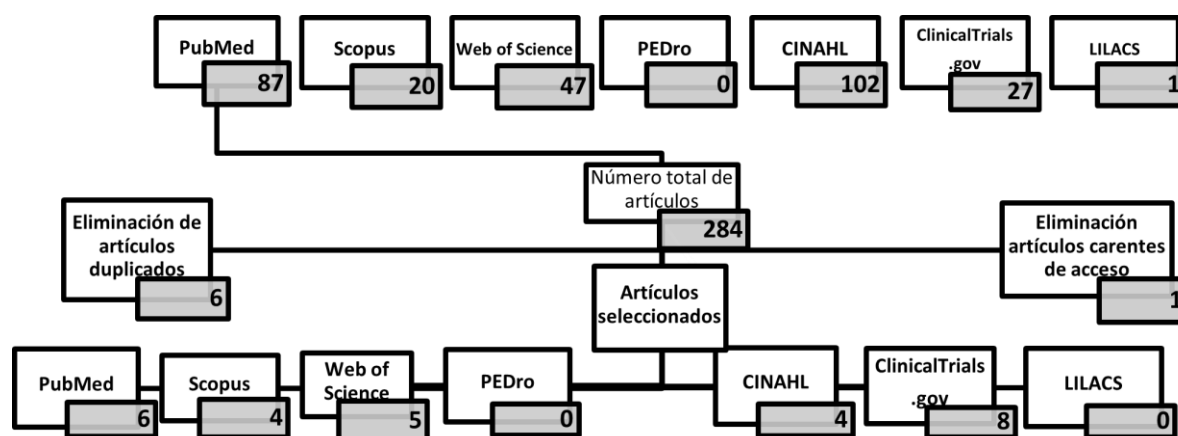


Figura 2. Diagrama de flujo de búsqueda telerehabilitación

Posteriormente, se realiza una segunda búsqueda referida a la rehabilitación convencional y las recomendaciones de Fisioterapia para los pacientes post COVID-19. Las cajas de búsqueda se detallan en la *tabla 2*.

Tabla 2. Ecuaciones de búsqueda rehabilitación convencional

Base de datos	Número	Ecuación de búsqueda	Límites
PubMed	1	("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND ("COVID-19"[Mesh] OR "SARS-CoV-2"[Mesh])	Text availability: free full text.
	2	("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "post-acute COVID-19 syndrome" [Supplementary Concept]	Language: English, French, German, Portuguese, Spanish.
	3	"post-acute COVID-19 syndrome" [Supplementary Concept]	
Scopus	1	TITLE-ABS-KEY ("rehabilitation" AND "covid-19" AND "physical therapy")	Keyword: COVID-19
Web of Science	1	TS=(Covid-19* AND physical therapy* AND rehabilitation*)	
PEDro	1	Post-acute COVID-19 syndrome	Therapy: respiratory therapy
	2	Post-acute COVID-19 syndrome	Therapy: respiratory therapy
CINAHL	1	TI post-acute covid-19 syndrome AND physical therapy	

	2	TI (covid-19 or coronavirus or 2019-ncov or sars-cov-2 or cov-19) AND physical therapy AND pulmonary rehabilitation
	3	TI (covid-19 or coronavirus or 2019-ncov or sars-cov-2 or cov-19) AND pulmonary rehabilitation
ClinicalTrials.gov	1	Covid-19 AND pulmonary rehabilitation
LILACS	1	Post-acute covid-19 syndrome AND rehabilitation

ABS: abstract CINAHL: Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature, LILACS: Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la salud, MeSH: Medical subject heading, PEDro: Physiotherapy Evidence Database, TI: título.

Los resultados obtenidos en esta segunda búsqueda, así como los artículos que han sido seleccionados y aquellos eliminados por carecer de acceso o por estar duplicados se detallan en la figura 3.

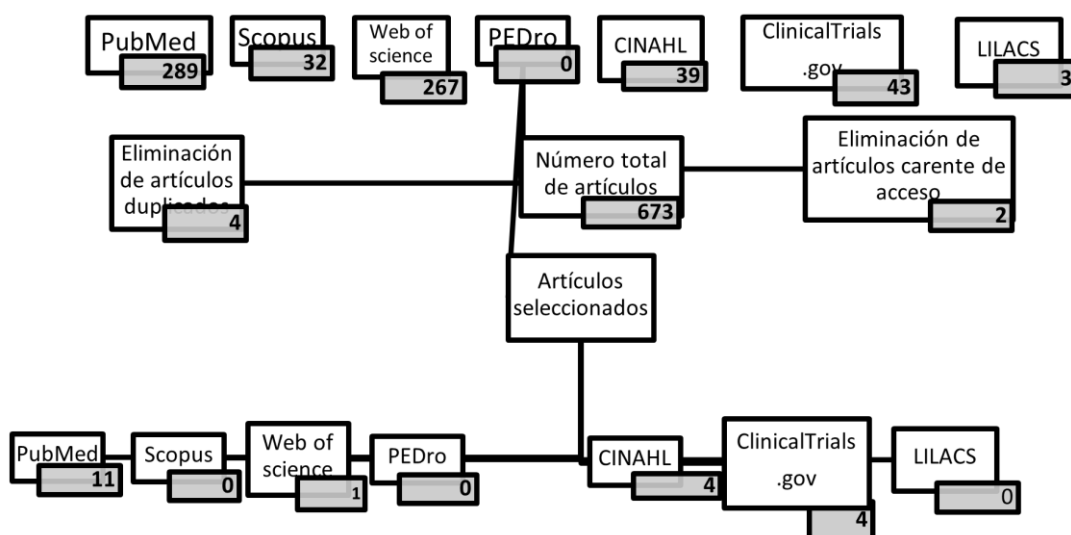


Figura 3. Diagrama de flujo búsqueda rehabilitación convencional

5.2 ÁMBITO DE ESTUDIO

Este estudio se realizará en la ciudad de A Coruña. Los sujetos que participarán en el mismo serán derivados por el Servicio de Neumología del Hospital Universitario A Coruña (HUAC), conjuntamente con el Hospital de Oza y el Centro de Salud de O Ventorrillo. Además, se contará con la colaboración de la Facultad de Fisioterapia de la Universidade da Coruña en lo referente a la cesión de espacios.

5.3 PERIODO DE ESTUDIO

La duración aproximada que se maneja en este estudio es 23 meses, en los que se realizará el reclutamiento, la valoración, tratamiento y reevaluación de los pacientes tras las 8 semanas de intervención y a los 3 meses de su finalización, así como la interpretación de los resultados y su publicación. Se prevé que comience en agosto del 2021. Sin embargo, están contemplados posibles retrasos en esta temporalidad debido a la situación sanitaria actual y las posibles restricciones que la puedan acompañar.

5.4 TIPO DE ESTUDIO

El presente trabajo es un ensayo clínico controlado con simple ciego, en el cual los profesionales que realizan las mediciones y aquellos que analizan los datos desconocen a qué grupo pertenecen los sujetos participantes en el estudio. Además, la asignación de los pacientes al grupo de telerehabilitación y el grupo control se realizará mediante un sistema de aleatorización computarizado.

5.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión:

- Personas de edades comprendidas entre los 18 y los 75 años.
- Sujetos diagnosticados de COVID-19 que hayan estado hospitalizados y que presenten alguna de las siguientes condiciones: baja tolerancia al ejercicio (<80% del valor de referencia) (43), disnea (mMRC \geq 2) (44) y/o una función pulmonar característica de un patrón restrictivo (capacidad vital forzada (FVC) <80% y volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁) \geq 70%) (45) durante el periodo comprendido entre las 4-6 semanas tras el alta (15,46,47).
- Personas que posean o tengan acceso a algún dispositivo (portátil, tableta, teléfono inteligente, etc.) con cámara y acceso a una red de internet.
- Personas con habilidades para el manejo de la tecnología requerida en el estudio o, en su defecto, un apoyo familiar que lo asista en el proceso.
- Personas que deseen participar en el estudio.
- Personas con capacidad de firmar el consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

- Presentar deficiencias cognitivas que impidan o dificulten tanto la valoración como la comprensión del tratamiento.
- Haber participado en un programa de rehabilitación pulmonar en los últimos 12 meses.

- Personas que permanecen en aislamiento respiratorio por el virus SARS-CoV-2.
- Personas que presenten alguna enfermedad crónica de índole respiratoria, neurológica o renal (36); así como enfermedad cardíaca moderada o severa (grado III o IV) según la *New York Heart Association* (NYHA) (48).
- Sujetos que presenten contraindicaciones para la realización de las pruebas comprendidas en el estudio según las sociedades científicas nacionales e internacionales (*anexo 1*).

5.6 JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL

Para la realización del cálculo del tamaño muestral se empleó la herramienta creada por la Unidad de Epidemiología clínica y Bioestadística del HUAC (<https://bit.ly/2JsRUzh>).

Este tamaño muestral se calcula en función del 6MWT, por ser la variable resultado principal de nuestro estudio. Es importante destacar el hecho de que este cálculo del tamaño muestral se realiza tomando como referencia la diferencia clínica mínimamente relevante en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), dado que todavía no se ha estudiado en la COVID-19 por ser ésta una enfermedad conocida recientemente.

Esperando encontrar una diferencia mínima, si existiese, de 30,5m en el 6MWT (49) y utilizando el dato de desviación típica obtenido por el estudio de Abodonya et al. (50) realizado en pacientes post-COVID-19, de $\pm 39,4$ m en el 6MWT, para una hipótesis bilateral, introduciendo una significación del 0,05; un poder estadístico del 80%, y suponiendo un 10% de pérdidas a lo largo del período de entrenamiento, **se requieren 29 sujetos por grupo**.

5.7 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Para el proceso de selección de sujetos se informará sobre el estudio y sus características al Servicio de Neumología del HUAC conjuntamente con el Hospital de Oza y el Centro de Salud de O Ventorrillo, con el fin de poder contar con su colaboración para la derivación de sujetos susceptibles de ser objeto de estudio. Aquellos interesados en participar en este, deberán dejarlo reflejado mediante la firma de un documento de consentimiento informado (*anexo 2*) y se les hará llegar hojas informativas sobre la prueba de 6 minutos marcha (51) (*anexo 3*) y la espirometría (52) (*anexo 4*), así como sobre el estudio (*anexo 5*). Posteriormente, se pasará a realizar un cribado según los criterios de inclusión y exclusión detallados en el apartado 5.5; de forma que la resultante será la muestra definitiva.

La asignación de los sujetos entre el grupo de telerehabilitación y el grupo control se realizará de forma aleatoria mediante un programa informático (<http://randomization.com/>). Por último,

se realizará una estratificación de los grupos en lo que se refiere a edad y metros recorridos en el 6MWT, con el fin de conseguir una cierta homogeneidad entre grupos de estudio. Se hará uso del grado 2 en el apartado 6MWT dentro del índice *Body-mass index, airflow Obstruction, Dyspnoea, Exercise* (BODE) (53) como punto de referencia para llevar a cabo la estratificación, de forma que el punto de corte para la lograr la similitud entre ambos grupos serán 250 m.

5.8 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES A ESTUDIAR

A continuación, se detallan las variables de estudio, resumidas en la *tabla 3* junto con los instrumentos utilizados para su medición.

5.8.1 Valores antropométricos

Se registrarán la talla (en cm), el peso (en kg) y el índice de masa corporal (IMC).

5.8.2 Signos vitales

Será necesario el registro de la frecuencia cardíaca (FC), la frecuencia respiratoria (FR), la saturación de oxígeno (SpO₂) y la tensión arterial (TA).

5.8.3 Tolerancia al ejercicio

Se utilizará la prueba del 6MWT tanto para la evaluación inicial de la tolerancia al ejercicio como para la evaluación final de ésta tras la intervención. Será realizada siguiendo las indicaciones de la *European Respiratory Society* (ERS) y la *American Thoracic Society* (ATS) (54).

5.8.4 Disnea

Esta sensación subjetiva de falta de aire se medirá a través de la *Modified Medical Research Council (mMRC)* (*anexo 6*) (55) para la evaluación del estado inicial de los sujetos, y la escala de Borg modificada (*anexo 7*) (56) para la disnea durante el ejercicio.

5.8.5 Función pulmonar

Se realizarán espirometrías simple y forzada en cada uno de los sujetos de ambos grupos, siguiendo las recomendaciones y el procedimiento marcado por la ATS/ERS (57), así como las indicaciones para la interpretación de los resultados vertidos por la misma institución (58).

5.8.6 Calidad de vida

Para la objetivación de la calidad de vida relacionada con la salud de los sujetos utilizaremos el cuestionario *Short Form-36 Health Survey* (SF-36) (*anexo 8*) de forma autoadministrada. Se trata de un cuestionario validado y que cuenta con su versión adaptada al español (59,60).

5.8.7 Fuerza de la musculatura respiratoria

Para la valoración de la fuerza de la musculatura respiratoria utilizaremos las pruebas de Presión Inspiratoria Máxima (PIM) y Presión Espiratoria Máxima (PEM), siguiendo las recomendaciones publicadas por la SEPAR (61). Su realización requerirá de un medidor manual de presiones, MicroRPM® (Carefusion MicroMedical, Kent, Reino Unido), conectado al *software* PUMA® (MicroMedical, Kent, Reino Unido).

5.8.8 Fuerza de la musculatura periférica

La evaluación del *Handgrip* será de gran utilidad en este apartado, por haber mostrado una correlación con la disnea, la capacidad funcional y la mortalidad en pacientes con enfermedad pulmonar crónica (62,63). Igualmente, el *Handgrip* ha demostrado su relación con el FEV₁ y la severidad de la enfermedad en pacientes con EPOC (64), hecho que podría ser extrapolable a los sujetos diana de este estudio.

5.8.9 Funcionalidad

Por otro lado, se utilizará el 1-minute sit-to-stand test (1MSTST) para la valoración de la capacidad funcional de una forma menos objetiva pero más funcional, teniendo en cuenta la relación que este test tiene con la fuerza de los miembros inferiores (65) así como la su utilidad para detectar la posible desaturación en los sujetos (24,66,67). La prueba ha demostrado una gran correlación con la 1RM en miembros inferiores de pacientes con EPOC (68), por lo que puede ser útil en la valoración del paciente con síndrome agudo post COVID-19. Además, el estudio de Crook et al.(69), ha estimado que la *Minimal Clinically Important Difference* (MCID) de este test en sujetos con EPOC es de 3 repeticiones. Así mismo, ha sido probada la relación entre el número de repeticiones en este 1MSTST con la severidad de la enfermedad pulmonar, otros test sobre tolerancia al ejercicio como el 6MWT y la capacidad funcional (65,70).

5.8.10 Satisfacción con el tratamiento recibido

Teniendo en cuenta la gran importancia de la adherencia al tratamiento en la rehabilitación pulmonar, una variable interesante a la hora de implementar la modalidad remota es la satisfacción del paciente con el tratamiento recibido, para la cual se usará el cuestionario

Telemedicine Satisfaction and Usefulness Questionnaire (TSUQ) (anexo 9), que cuenta con versiones en inglés y español (71).

Tabla 3. Variables de estudio e instrumentos de medida

VARIABLE DE ESTUDIO	INTRUMENTO PARA SU REGISTRO
Valores antropométricos: talla, peso e IMC.	Báscula con tallímetro (Seca® 700, Hamburgo, Alemania)
Signos vitales: FC, FR, SpO ₂ y TA	Pulsioxímetro (Quirumed® 1220-YM201, Valencia, España) Tensiómetro digital de brazo (Omron® M6 Comfort, Omron Healthcare, Kioto, Japón)
Tolerancia al ejercicio	6MWT
Disnea	Escala mMRC Escala de Borg modificada
Función pulmonar	Espirómetro Datospir 120 C (Sibel Group, Barcelona, España)
Calidad de Vida	SF-36
PIM/PEM	Medidor manual de presiones MicroRPM® (Carefusion MicroMedical, Kent, Reino Unido), conectado al <i>software</i> PUMA® (MicroMedical, Kent, Reino Unido)
Fuerza musculatura periférica	Dinamómetro (Jamar® 5030J1 Hand Dynamometer, Illinois, EE.UU)
Funcionalidad	1MSTST
Satisfacción con el tratamiento	TSUQ

1 MSTST: *1-minute sit-to-stand test*, 6MWT: Test 6 minutos marcha, FC: Frecuencia cardíaca, FR: Frecuencia respiratoria, IMC: Índice de masa corporal, mMRC: Escala *Modified Medical Research Council*, PEM: Presión espiratoria máxima, PIM: Presión inspiratoria máxima, SF-36: *Short Form-36 Health Survey*, SpO₂: Saturación de oxígeno, TA: Tensión arterial, TSUQ: *Telemedicine Satisfaction and Usefulness Questionnaire*.

5.9 MEDICIONES E INTERVENCIÓN

5.9.1 Mediciones

A continuación se detallan las mediciones resumidas en el epígrafe anterior. Éstas serán realizadas tanto en la valoración inicial como al final de las 8 semanas de tratamiento

contempladas en este estudio y al tercer mes tras su finalización. Todas estas pruebas serán efectuadas por el mismo fisioterapeuta, entrenado para tal fin, y que será distinto al que supervise el tratamiento de Fisioterapia.

Ambos grupos de estudio, el grupo sometido a telerehabilitación (TRHB) y el que experimentará la rehabilitación convencional (RHB), pasarán por la batería de pruebas y sus resultados quedarán reflejados en un cuaderno de recogida de datos (*anexo 10*). Pese a que las mediciones aplicadas en uno y otro grupo serán las mismas, no se realizarán en mismo tiempo y forma. El grupo RHB realizará una valoración inicial dividida en dos días de forma presencial; mientras que la valoración inicial del grupo TRHB será asimismo dividida en dos días, el primero de forma presencial y el segundo de forma telemática, con el fin de que ésta también sirva para la familiarización de los sujetos con el canal de intervención. La duración aproximada de estas primeras sesiones de valoración serán 2 y 1 hora respectivamente. Las variables medidas en cada sesión se plasman en la *tabla 4*.

Tabla 4. Diseño del proceso de valoración

SESIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO	DURACIÓN	FORMATO	
Primera sesión	- Entrevista clínica	2 Horas	Grupo TRHB: Presencial	
	- Valores antropométricos			
	- 6MWT			
	- Espirometrías simple y forzada			
	- PIM/PEM			Grupo RHB: Presencial
	- Handgrip			
Segunda sesión	- 1MSTST	1 Hora	Grupo TRHB: Virtual	
	- mMRC		Grupo RHB: Presencial	
	- SF-36			

1 MSTST: *1-minute sit-to-stand test*, 6MWT: Test 6 minutos marcha, mMRC: Escala *Modified Medical Research Council*, PEM: Presión espiratoria máxima, PIM: Presión inspiratoria máxima, SF-36: *Short Form-36 Health Survey*.

De igual forma se realizará la valoración final para obtener los resultados del estudio, con la particularidad de que dentro del grupo TRHB se añadirá un nuevo test para medir el grado de satisfacción que estos sujetos han experimentado con respecto a la telerehabilitación, el TSUQ (*anexo 9*).

Entrevista clínica

A su llegada a consulta, el fisioterapeuta encargado de la valoración describirá el estudio a los participantes a la vez que se les proporciona una hoja de información (*anexo 5*). Posteriormente, se esclarecerán con la investigadora responsable del estudio, las posibles dudas surgidas sobre el mismo, procediéndose a la firma del consentimiento informado mencionado en el epígrafe 5.7 (*anexo 2*). Seguidamente, se comenzará con la entrevista clínica y la exploración física, que quedarán debidamente registradas en el cuaderno de recogida de datos (*anexo 10*).

Dentro de la entrevista clínica se contemplan los siguientes apartados:

- Datos sociodemográficos: se tomarán datos sobre edad, sexo, nacionalidad, ocupación laboral actual y datos de contacto (correo electrónico y número de teléfono).
- Hábitos tóxicos: se considerarán todos los posibles hábitos tóxicos, haciendo hincapié en el consumo de tabaco. De este modo, se recabará información sobre el tiempo de exposición al tabaco, la cantidad de cigarrillos diarios y/o, si se diese el caso, el tiempo que hace que el participante dejó de fumar.
- Antecedentes personales: se preguntará por la existencia de patologías de tipo respiratorio, cardíaco, neurológico o renal de importancia para indagar sobre la posibilidad de cumplir alguno de los criterios de exclusión estipulados. También quedará recogida cualquier otro tipo de comorbilidad que pueda presentar el participante.
- Curso clínico de la infección respiratoria por el virus SARS-CoV-2: información en cuanto a la temporalidad y gravedad de la enfermedad, diagnóstico, hospitalización, paso o no por la UCI, soporte ventilatorio (tipo y tiempo), y alta hospitalaria.
- Tratamiento farmacológico actual.
- Participación en un programa de rehabilitación pulmonar con anterioridad y, en caso afirmativo, el tiempo transcurrido desde esa intervención.

Valores antropométricos

Para su registro se empleará una báscula con tallímetro (Seca® 700, Hamburgo, Alemania), que nos proporcionará las variables de peso y estatura y, por consiguiente, se podrá realizar el cálculo del IMC. Durante la medición se le indicará al paciente que se mantenga erguido, en una posición cómoda, con el peso repartido en ambos pies.

Signos vitales

Con el fin de tener un registro de los signos vitales basales al inicio y final del estudio, se realizarán las mediciones correspondientes mediante el uso de un pulsioxímetro (Quirumed® 1220-YM201, Valencia, España) y un tensiómetro digital de brazo (Omron® M6 Comfort, Omron Healthcare, Kioto, Japón). Se valorarán la FC, la FR, la SpO₂ y la TA; resultados que quedarán reflejados en el cuaderno de recogida de datos (*anexo 10*).

Tolerancia al ejercicio

La evaluación de la tolerancia al ejercicio se realizará mediante el 6MWT, siguiendo las indicaciones de la ERS y la ATS (54). Para su realización será necesario un pasillo de 30 metros, un pulsioxímetro, dos conos, un cronómetro y la escala de Borg modificada (*anexo 7*). Se delimitará una distancia de 29 metros en línea recta con la ayuda de dos conos, tal y como se refleja en la *figura 4*.

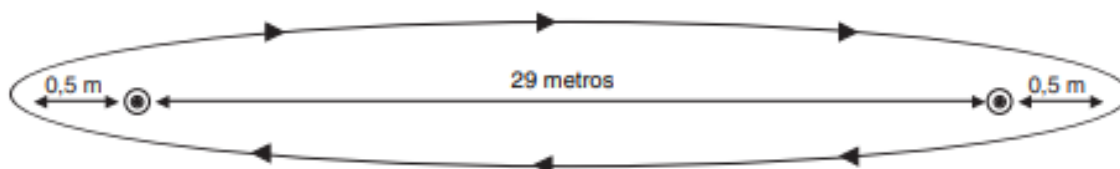


Figura 4. Disposición espacial del 6MWT

Figura tomada de: Vilaró J. Prueba de marcha de 6 minutos. Manual SEPAR de procedimientos: procedimientos de evaluación de la función pulmonar II [Internet]. Barcelona: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica; 2009. p. 100-14. (61)

Los pacientes recibirán instrucciones previas a la realización de la prueba, deberán caminar a la mayor velocidad posible sin llegar a correr en el circuito marcado por los dos conos, rodeando éstos para cambiar de dirección. Tanto al inicio como al final de la prueba se tomarán las constantes vitales (FR, FC y SpO₂) y el grado de disnea y fatiga de miembros inferiores en la escala de Borg modificada (*anexo 7*). La prueba contempla el uso de oxígeno complementario y/o ayudas técnicas para la deambulación, aspectos que deberán quedar reflejados (54).

Se les indicará la importancia de no hablar y permanecer concentrados durante el transcurso de la prueba, pudiendo detenerse las veces que precisen. Estas paradas se contemplarán en el apartado de observaciones, así como el motivo de las mismas, pero el cronómetro seguirá corriendo (54).

Durante la realización de la prueba, a cada minuto se les incentivará mediante estímulos verbales estandarizados. Asimismo, con dicha frecuencia se recogerán datos sobre la FR y la FC. En el cuaderno de registro se anotarán todos los datos mencionados anteriormente, así

como los metros recorridos en esos 6 minutos. Al finalizar la prueba, se realizará una monitorización de los signos vitales a los 5 minutos, con el objetivo de comprobar su correcta recuperación (54).

Disnea

Esta sensación subjetiva de falta de aire se evaluará durante la entrevista clínica mediante la escala mMRC (*anexo 6*) (55). Además, se utilizará la disnea para el entrenamiento de la capacidad aeróbica, mediante la dosificación por sensaciones. Se medirá la disnea antes, durante y después del ejercicio mediante la escala de Borg modificada (*anexo 7*), con el fin de ser uno de los parámetros que guíe la dosificación del ejercicio.

Función pulmonar

Las espirometrías se realizarán siguiendo las recomendaciones internacionales y el procedimiento marcado por la ATS/ERS (57). Para llevar a cabo esta prueba será necesario un Espirómetro Datospir 120 C (Sibel Group, Barcelona, España), una estación meteorológica (Oregon Scientific®, Madrid, España), una jeringa de calibración de 3L (modelo 5121, Sibel Group, Barcelona, España) un filtro antibacteriano que sirva de pieza bucal y pinzas nasales. Previa medición, será necesaria la calibración del espirómetro con la jeringa de calibración de 3L y los datos de temperatura ambiente, presión atmosférica y humedad relativa.

Tal y como refleja la guía de procedimientos de la ATS/ERS (57), las mediciones deberán realizarse en un ambiente privado y confortable. Como añadido a esto, la situación pandémica actual requiere unas medidas específicas para evitar el contagio con el virus SARS-CoV-2, teniendo en cuenta que la prueba a realizar es gran dispersante de aerosoles. Para ello, se seguirán las recomendaciones de la SEPAR de prevención de infección por coronavirus en las unidades de función pulmonar de los diferentes ámbitos asistenciales (72). A continuación se relatan las pautas a seguir para una medición segura:

- El examinador vestirá un equipo de protección individual (EPI) completo (mascarilla FFP2 o FFP3, guantes y ropa de protección y protección ocular y facial), según las indicaciones de puesta y retirada de éste contempladas en el *anexo 11* (73). Asimismo, entre pacientes, realizará una correcta higiene de manos así como un cambio de guantes (46,72).
- Entre sujetos, se procederá a la ventilación del espacio habilitado para la toma de mediciones y a la desinfección de superficies y fómites.
- Los sujetos portarán mascarilla, que no retirarán hasta el momento justo en el que se realizará la medición para, una vez ésta sea ejecutada, volver a colocársela. Durante

la prueba se le facilitará una bandeja, que será desinfectada entre pruebas, para depositar esa mascarilla (72).

- Todo el material de un solo uso (guantes y filtro antibacteriano) deberá ser desechado al final de la sesión en un contenedor adecuado.
- El espacio habilitado para la medición será de un mínimo de 2,5 x 3 metros, con ventilación, suelo y paredes de material no poroso, con lavabo y un espacio reservado para que el sujeto deposite sus enseres personales (72). El laboratorio de Kinesiterapia de la Facultad de Fisioterapia de la Universidade da Coruña, en el que se realizarán las pruebas, cumple con estos requisitos.
- Para garantizar la seguridad de paciente y examinador así como evitar infecciones cruzadas, la posición entre ambos durante la práctica será mirando ambos al frente, uno sentado al lado del otro (*anexo 12*) (72) .

Esta evaluación de la función pulmonar contempla dos pruebas, la espirometría simple y la espirometría forzada. En ambos casos, el sujeto ha de colocarse en sedestación erguida con el tronco apoyado en el respaldo de la silla, sujetando con ambas manos el neumotacógrafo, con la pinza de nasal tapando ambas narinas y con los labios rodeando todo el contorno del filtro antibacteriano, con el fin de que no haya fugas en el sistema. Una vez garantizada la posición, se procederá a la realización de la prueba:

- Espirometría simple: se solicitarán cuatro respiraciones a volumen tidal (TV) y, a continuación, la realización de una espiración máxima hasta alcanzar el volumen residual (RV). Le seguirá una inspiración máxima hasta capacidad pulmonar total (TLC) para finalizar con otro esfuerzo espiratorio máximo como el previo (57,61).
- Espirometría forzada: se le solicitará una inspiración máxima hasta la TLC y, tras una apnea menor a dos segundos, se le indicará que realice un esfuerzo espiratorio forzado, máximo y rápido con el fin de llegar a RV. Esta espiración forzada ha de ser muy incentivada por parte del fisioterapeuta, ya que el comienzo ha de ser brusco (57,61).

Cada una de ellas se realizará un mínimo de 3 veces, con diferencias entre los valores obtenidos de menos de 0,1 litros, hasta un máximo de 8 maniobras. Se tomarán como referencia en el cuaderno de recogida de datos (*anexo 10*) los mejores valores obtenidos de capacidad vital (VC), capacidad inspiratoria (IC), volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁) y capacidad vital forzada (FVC), aunque provengan de maniobras diferentes (57). Estos resultados serán analizados mediante la guía internacional de la ATS/ERS (58).

Calidad de vida

Para objetivar la calidad de vida y las posibles diferencias en ésta tras el tratamiento, utilizaremos el cuestionario SF-36 (*anexo 8*) (59,60). García et al. (74), no hallaron diferencias entre la aplicación telefónica y el cuestionario autoadministrado, hecho que sustenta la presencia de esta medición en la segunda sesión de valoración, que será realizada de forma telemática en el grupo TRHB.

Fuerza musculatura respiratoria

La fuerza de la musculatura inspiratoria y espiratoria se medirá a través de la PIM y la PEM respectivamente. Se seguirán las indicaciones de la SEPAR (61) y se empleará un medidor manual de presiones MicroRPM® (Carefusion MicroMedical, Kent, Reino Unido), conectado al *software* PUMA® (MicroMedical, Kent, Reino Unido). El protocolo establecido anteriormente con respecto a la higiene y seguridad será igualmente aplicado durante estas mediciones, así como el material, a excepción de la boquilla de submarinista. El participante se situará en sedestación erguida con apoyo de pies simétricos en ambas evaluaciones (*anexo 12*). Debido a su mayor facilidad de comprensión, la PEM será la primera prueba a realizar:

- PEM: la prueba comenzará con la correcta colocación de la boquilla de submarinista por parte del sujeto, con los labios en contacto con todo el contorno de la boquilla y las manos sujetándose las mejillas con el fin de evitar las fugas de aire y la participación de la musculatura buccinadora. Desde esa posición inicial, el paciente realizará una inspiración máxima hasta TLC, momento donde el evaluador incentivará al paciente para que realice una espiración forzada hasta RV (61).
- PIM: el sujeto a evaluar adoptará la misma posición que en la prueba anterior. Se le solicitará una espiración máxima hasta RV, momento en el que el evaluador incentivará al paciente para que realice una inspiración forzada hasta TLC (61).

La incentivación por parte del evaluador juega un papel fundamental en el devenir de la prueba, por lo que formará parte del entrenamiento de éste. Las órdenes han de ser cortas, claras y a alto volumen, para conseguir un esfuerzo brusco. La duración de las maniobras ha de estar entre los 3 y los 5 segundos, dejando descansar al evaluado 1 minuto entre maniobras del mismo tipo y 5 minutos entre la PEM y la PIM. La SEPAR recomienda realizar un mínimo de 6 maniobras correctas que no difieran entre sí $\pm 5\%$ y no realizar más de 10 repeticiones (61).

Fuerza musculatura periférica

La evaluación de esta variable de estudio se realizará a través del *Handgrip*, mediante un dinamómetro (Jamar® 5030J1 Hand Dynamometer, Illinois, EE. UU). Este dinamómetro ha demostrado ser muy fiable en la variabilidad inter e intra individual (75). Será realizada la medición en ambos miembros superiores y reflejada en el cuaderno de recogida de datos (*anexo 10*). Según el protocolo de la *American Society of Hand Therapists* (ASHT) de 2015 (76), el dinamómetro ha de estar colocado en su segunda posición, de forma que las segundas falanges queden apoyadas en él. De no producirse este contacto, la posición se cambiará hasta alcanzar tal fin.

El evaluador hará una demostración previa al sujeto explicándole el protocolo a seguir. Este protocolo de la ASHT contempla la posición inicial del sujeto sentado en una silla sin reposabrazos y con los pies totalmente apoyados en el suelo, con el brazo pegado al cuerpo, hombro en posición de rotación neutra, codo flexionado 90° y en posición media de pronosupinación. A partir de esa posición inicial, el examinador le recordará al participante que debe realizar la máxima fuerza de agarre posible. Antes de cada intento, confirmará que éste se encuentra preparado y, tras el comando “Ya”, comenzará el test. Durante la medición se incentivará al sujeto. La medición ha de tener una duración de al menos 3 segundos y entre mediciones se dejará un descanso de al menos 15 segundos. Se realizarán 3 mediciones en cada brazo y el resultado recogido será la media de estas 3 tentativas de forma que, al finalizar la evaluación obtendremos dos valores, de los cuales es importante especificar cuál es el correspondiente al miembro superior dominante (76).

Funcionalidad

La revisión sistemática realizada por Bohannon et al., describe el 1MSTST como una prueba con bajo coste, eficiente en cuanto al espacio, sencilla y de fácil aplicación, además de ser apta para una gran variedad de población adulta (65). Esta revisión sistemática, tras analizar la literatura disponible, recomienda un procedimiento para la realización de esta prueba, el cual aparece detallado en la *tabla 5* (65).

El material necesario será una silla sin reposabrazos, un cronómetro y un pulsioxímetro. Por su naturaleza telemática, en el grupo de TRHB también será necesario algún dispositivo inteligente (teléfono inteligente, tableta u ordenador) con conectividad a la red de internet y cámara. Esta medición se realizará a través de una videollamada por el programa Microsoft® Teams o de forma presencial en el grupo de RHB. Al comienzo de la valoración, se tomarán la FC y SpO₂ inicial de forma autónoma por parte del sujeto para la familiarización de éste con el procedimiento que se utilizará durante la intervención. El examinador anotará en el

cuaderno de registro (*anexo 10*) estos signos vitales iniciales, así como la disnea y la fatiga de miembros inferiores mediante la escala de Borg modificada (*anexo 7*). De igual forma, tras la finalización de la prueba se realizarán las mismas mediciones, quedando éstas reflejadas conjuntamente con el resultado de la prueba.

Tabla 5. Procedimiento 1 minute Sit-to-stand test

COMPONENTE	PROCEDIMIENTO
Asiento	Utilizar una silla ligeramente acolchada y sin reposabrazos ni ruedas y de una altura que se aproxime lo máximo a 45-48 centímetros. Además, será importante que esté apoyada (preferiblemente contra una pared)
Posición inicial	El sujeto a evaluar ha de sentarse en la silla ligeramente hacia delante, de forma que sus pies apoyen simétricamente en el suelo y su gemelo no contacte con la silla en ningún momento. Brazos cruzados al pecho.
Instrucciones	Se le explica al sujeto que, bajo el comando verbal “Ya” tendrá que levantarse y sentarse completamente en la silla tan rápido como pueda. No podrá utilizar el apoyo de brazos en ningún momento y será posible descansar si así lo necesita, pero el cronómetro no parará de contar. El participante ha de conocer que el objetivo es realizar el mayor número de repeticiones posibles en un minuto.
Incentivos verbales	Los incentivos verbales no están permitidos, pero sí lo están las indicaciones conforme a la técnica de realización de la prueba (p. ej. “Debe levantarse por completo”). Se debe dar información al sujeto cuando resten 10 segundos de prueba.
Tiempo y registro	Tras el comando verbal “Ya” se activará el cronómetro. Se contará cada repetición en alto. Solo se contabilizará la repetición realizada en todo el recorrido. El resultado final será el número de repeticiones realizadas en un minuto.

Satisfacción

Con el fin de obtener datos sobre la satisfacción con la telerehabilitación de los participantes, al final de este estudio se cumplimentará un cuestionario, el TSUQ (*anexo 9*) (71). Bakken et al. (71), realizaron la validación al español de dicho cuestionario mediante los participantes del proyecto “*Informatics for Diabetes Education and Telemedicine project*” (IDEATel). Pese a haber sido citada en algún proyecto de investigación como el de González-Gerez et al. (36), la versión española no fue encontrada tras una búsqueda en la literatura. Por ello, se estableció un contacto con la investigadora principal del estudio, Suzane Bakken, por medio de correo electrónico. En esta comunicación, la investigadora nos proporcionó la versión

original en español, así como su consentimiento para utilizar el cuestionario y realizar las adaptaciones necesarias para su adaptación a nuestro proyecto de investigación.

Una vez recibido su consentimiento, se procedió a realizar algunos cambios en la redacción del cuestionario como para adecuarse al presente proyecto.

Cabe destacar que, debido a los cambios efectuados, se realizará una validación previa del cuestionario previo uso.

5.9.2 Intervención

Tras la valoración inicial previamente descrita, se asignarán aleatoriamente a los sujetos en dos grupos, uno que será sometido a rehabilitación convencional y otro a telerehabilitación. Además, se realizará una estratificación de los grupos en lo que se refiere a edad y metros recorridos en el 6MWT tomando 250 metros en el índice de BODE (53) como punto de corte, con el fin de conseguir una cierta homogeneidad ambos grupos de estudio.

El programa de rehabilitación se basa en las recomendaciones de la ATS/ERS para la rehabilitación pulmonar (77), las de la SEPAR sobre el tratamiento de Fisioterapia y manejo del paciente COVID-19 (46) y el estudio sobre el entrenamiento de musculatura inspiratoria en pacientes COVID-19 de Abodonya et al. (50). La intervención diseñada está dirigida a ambos grupos, con una duración de 8 semanas con 5 sesiones por cada una de ellas. En él se contempla el entrenamiento aeróbico y el fortalecimiento de la musculatura periférica y respiratoria. La intervención en ambos grupos diferirá en la modalidad en la que se preste. En el grupo RHB, la rehabilitación pulmonar se realizará de forma presencial en las instalaciones de la Facultad de Fisioterapia de la UDC, mientras que el grupo TRHB recibirá la rehabilitación pulmonar de forma telemática mediante la plataforma Microsoft® Teams. Tal y como se realiza en la rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC y trasplante pulmonar, entre otras, la intervención de Fisioterapia brindada en este estudio se realizará en grupo, con el fin de mejorar la adherencia al tratamiento. Se seguirán las recomendaciones para el reinicio de la rehabilitación respiratoria grupal tras la pandemia COVID-19 realizada por el Área EPOC de la SEPAR (78). Los 29 sujetos de cada grupo se dividirán en cinco subgrupos con el fin de prestar una atención lo más individualizada posible dentro de la terapia en grupo. Todas las sesiones de Fisioterapia, ya sean en modalidad presencial o remota, serán realizadas en grupo y supervisadas por un fisioterapeuta distinto al evaluador, dividiendo las 5 sesiones semanales tal y como se describe en la *tabla 6*.

Tabla 6. Distribución semanal plan de Fisioterapia

DÍA	TIPO DE INTERVENCIÓN
Lunes	Entrenamiento aeróbico
Martes	Fortalecimiento musculatura respiratoria y periférica
Miércoles	Entrenamiento aeróbico
Jueves	Fortalecimiento musculatura respiratoria y periférica
Viernes	Entrenamiento aeróbico

Entrenamiento aeróbico

Con el objetivo de mejorar la tolerancia al esfuerzo de estos pacientes, se realizará un programa de ejercicio terapéutico basado en ejercicios orientados a la tarea que persigan mejorar la funcionalidad en las actividades del día a día. El citado entrenamiento cardiovascular se realizará durante 1 hora, 3 veces por semana por las 8 semanas de duración del estudio. Las sesiones consistirán en un calentamiento de 10 minutos, 30 minutos de ejercicio cardiovascular y una vuelta a la calma de otros 10 minutos (77). Para este proyecto, se ha escogido el circuito por estaciones como forma de entrenamiento aeróbico. Los sujetos realizarán ejercicio funcional simple (correr en estático, saltar en estático, hacer sentadillas, subir un step, etc.) (46), durante 1 minuto y descansarán 30 segundos tras el esfuerzo, tiempo que aprovecharán para cambiar de posta. A partir de ahí, se irá aumentando el tiempo de ejercicio en las diferentes postas a 1 minuto 30 segundos y 2 minutos paulatinamente como progresión en el entrenamiento, siempre controlando la sensación de disnea en un 4-6 en la escala de Borg modificada (*anexo 7*). Se realizarán tantas series como sean necesarias hasta alcanzar los 30 minutos. Una sesión tipo se muestra en la *tabla 7*.

Tabla 7. Sesión tipo entrenamiento aeróbico

SESIÓN TIPO ENTRENAMIENTO AERÓBICO	
Calentamiento (10 minutos)	
	Circunducción de tobillos
	Circunducción rodillas juntas y separadas en semiflexión
	Circunducción cadera
Movilidad articular	Rotación de tronco con pelvis fija
	Inclinaciones tronco
	Abducción y aducción hombros bilateral
	Flexión hombros alterna
	Circunducciones muñera

	Movilidad raquis cervical (flexión, extensión, rotaciones e inclinaciones)
Aumento de frecuencia cardíaca	<p>Marcha suave con aumento progresivo de velocidad (aumento cada 20 segundos)</p> <p>Marcha militar con balanceo alterno de brazos</p> <p>Marcha lateral</p> <p>Marcha con rodillas al pecho</p> <p>Golpeos de boxeo en el sitio</p>
Parte principal (30 minutos)	
Circuito por estaciones (30 segundos de esfuerzo + 1 minuto descanso rotando de posta)	<p>Posta 1: <i>Jumping Jacks</i></p> <p>Posta 2: Sentarse y levantarse de una silla (en el caso del grupo TRHB, realizar esta posta con la silla utilizada para la valoración del 1MSTST)</p> <p>Posta 3: <i>Skiping</i> en el sitio</p> <p>Posta 4: Step subiendo miembros inferiores alternativamente y subiendo mancuerna de miembro superior opuesto</p> <p>Posta 5: Zancadas hacia anterior con empuje de miembros superiores hacia delante. Como elemento de progresión se podrá añadir un balón medicinal.</p> <p>Posta 6: Step lateral</p> <p>Posta 7: Contacto codo-rodilla contralaterales</p>
Vuelta a la calma (10 minutos)	
Bajada de frecuencia cardíaca	Marcha suave, descanso activo
Estiramientos	Miembros superiores e inferiores

La intensidad escogida para este programa de rehabilitación será de ligera a moderada, al 30-60% FC máxima teórica o según la sensación subjetiva de falta de aire de 4-6 según a escala de Borg modificada. Cabe destacar la importancia de no sobrepasar el 85% de la FC máxima teórica durante el ejercicio. Comenzaremos con una intensidad ligera e iremos progresando según las sensaciones de cada sujeto, de forma individualizada. Durante el descanso, esta disnea debería bajar entre 0-3 en la escala de Borg modificada (46).

Esta dosificación a través de la FC máxima teórica será llevada a cabo por los propios sujetos sometidos al programa de rehabilitación en ambos grupos (RHB y TRHB). El fisioterapeuta encargado de guiar la sesión instruirá a cada uno de los participantes en el valor máximo que pueden alcanzar durante ella, y éstos se ayudarán de un pulsioxímetro individual para el correcto desarrollo de la intervención.

Fortalecimiento musculatura periférica

El entrenamiento de la musculatura periférica se realizará 2 veces por semana, conjuntamente con el fortalecimiento de la musculatura respiratoria. De la misma manera que con el entrenamiento cardiovascular, se realizará un calentamiento, una parte principal y una vuelta a la calma.

Se trabajarán 3-6 grandes grupos musculares realizando 2-3 series de tantas repeticiones como necesite el paciente para llegar a una fatiga muscular de 3-4 en la escala de Borg modificada en fases iniciales y un 5-6 en la parte final del programa. Entre series se dejará un minuto de descanso (46). Para el trabajo de miembros superiores se utilizarán objetos cotidianos como kilos de alimentos y botellas de agua de distintos volúmenes, mientras que los miembros inferiores se ejercitarán mediante bandas elásticas en combinación con ejercicios funcionales (sentadillas, zancadas anteriores y laterales, marcha lateral, puente glúteo, etc.). Una sesión tipo de fortalecimiento de la musculatura periférica se muestra en la *tabla 8*.

Tabla 8. Sesión tipo fortalecimiento musculatura periférica

SESIÓN TIPO FORTALECIMIENTO MUSCULATURA PERIFÉRICA	
Calentamiento (10 minutos)	
Movilidad articular	Circunducción de tobillos
	Circunducción rodillas juntas y separadas en semiflexión
	Circunducción cadera
	Rotación de tronco con pelvis fija
	Inclinaciones tronco
	Abducción y aducción hombros bilateral
	Flexión hombros alterna
	Circunducciones muñera
	Movilidad raquis cervical (flexión, extensión, rotaciones e inclinaciones)
Aumento de frecuencia cardíaca	Marcha suave con aumento progresivo de velocidad (aumento cada 20 segundos)
	Marcha militar con balanceo alterno de brazos
	Marcha lateral
	Marcha con rodillas al pecho
	Golpeos de boxeo en el sitio

Parte principal

1. Flexión de hombro en plano escapular con botellas



2. Abducción de hombro con bandas elásticas

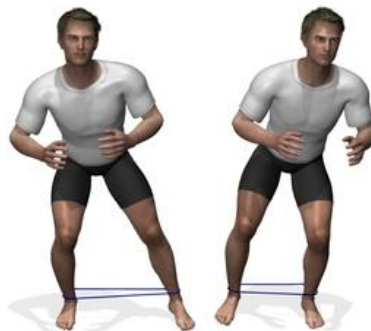


Fortalecimiento muscular (2 -3 series de tantas repeticiones como sean necesarias para alcanzar el valor de fatiga muscular propuesto en la escala de Borg)

3. Flexión de codo con botellas



4. Glúteo medio con bandas elásticas



5. Sentadilla con kilos de alimentos



6. Zancada frontal con empuje de peso y posterior rotación de tronco con kilos de alimentos



Vuelta a la calma (10 minutos)

Bajada de frecuencia cardíaca

Marcha suave, descanso activo

Estiramientos

Miembros superiores e inferiores

Semanalmente se establecerá una comunicación entre el fisioterapeuta encargado del programa y cada uno de los sujetos para ajustar la carga externa con la que se realiza el fortalecimiento, con el fin de realizar una progresión acorde a las sensaciones del paciente. Esta comunicación se realizará in situ en el grupo RHB y mediante un servicio de mensajería instantánea en el grupo TRHB.

Fortalecimiento musculatura respiratoria

El fortalecimiento de la musculatura respiratoria será la única parte del programa de Fisioterapia que no se abordará íntegramente en las sesiones guiadas. Siguiendo el modelo propuesto por Abodonya et al.(50) y la revisión sistemática con metaanálisis de Beaumont et al.(79), el entrenamiento de músculos respiratorios consistirá en 5 sesiones semanales, de las cuales 2 se realizarán supervisadas junto con el fortalecimiento de la musculatura periférica. Las 3 sesiones restantes quedarán a cargo del propio paciente, quien las distribuirá en el tiempo como desee, siguiendo las pautas marcadas por el fisioterapeuta encargado del tratamiento. El dispositivo utilizado para este fin será *Threshold® IMT Breathing trainer* (HS730010), Philips, Eindhoven, Países Bajos.

En cuanto a la dosificación, se comenzará a trabajar al 30% de la PIM e se irá progresando hasta alcanzar el 60-70% de ésta. Cada semana se progresará añadiendo un 6% de la PIM hasta llegar al 72% en la octava semana. Cada sesión consistirá en 30 minutos de fortalecimiento mediante el citado *Threshold® IMT Breathing trainer*, que serán a su vez divididos en dos partes de 15 minutos (realizadas una por la mañana y otra por la tarde). Siguiendo la distribución semana que se muestra en la *tabla 6*, en las sesiones supervisadas se llevarán a cabo 15 minutos de fortalecimiento, dejando los 15 restantes a cargo del propio sujeto. Los 15 minutos de entrenamiento se distribuirán en series de 10 repeticiones a la intensidad determinada semanalmente, como descanso entre series se realizará control respiratorio (79).

La intervención será realizada en los subgrupos anteriormente mencionados y el protocolo de intervención será común a ambos grupos (RHB y TRHB), difiriendo éstos en la modalidad en la que se realizarán (presencial versus a distancia). Cabe destacar que, con el fin de emular las condiciones de la rehabilitación pulmonar convencional y mejorar la adherencia, en el grupo de TRHB se reservará un espacio de tiempo en cada sesión para que los sujetos se relacionen y formen grupo. Este tiempo será un espacio para compartir impresiones, gustos, aficiones, etc., y formar un vínculo que mejore la adherencia al tratamiento. Es por esto, además de por qué presuntamente presentarán condiciones similares, por lo que se formarán los subgrupos tratando de agrupar edades similares.

5.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

El análisis estadístico de los datos se realizará mediante el programa estadístico SPSS versión 27.0 para Windows (Armonk, NY: IBM Corp).

Primeramente, se realizará un análisis descriptivo de las variables incluidas en el presente estudio. Las variables cualitativas se mostrarán como valores absolutos en frecuencia y porcentaje, mientras que las cuantitativas se presentarán como medidas de tendencia central (media y mediana) y de dispersión (rango y desviación estándar).

La normalidad de la muestra será testada mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. En lo que respecta a la comparación de resultados de las variables mencionadas en los grupos de RHB y TRHB, se aplicará un ANOVA mixto con un factor intrasujeto, el tiempo, el cual presenta tres niveles (valoración inicial, valoración post-rehabilitación, valoración 3 meses post-rehabilitación) y un factor intersujeto, la variable principal de este estudio, la tolerancia al ejercicio medida con el 6MWT. Este procedimiento permitirá establecer una comparación de ambos grupos (TRHB y RHB) entre sí e intrasujeto de forma análoga.

Se tomará como nivel de significación estadística $p \leq 0,05$ como referencia para los análisis realizados.

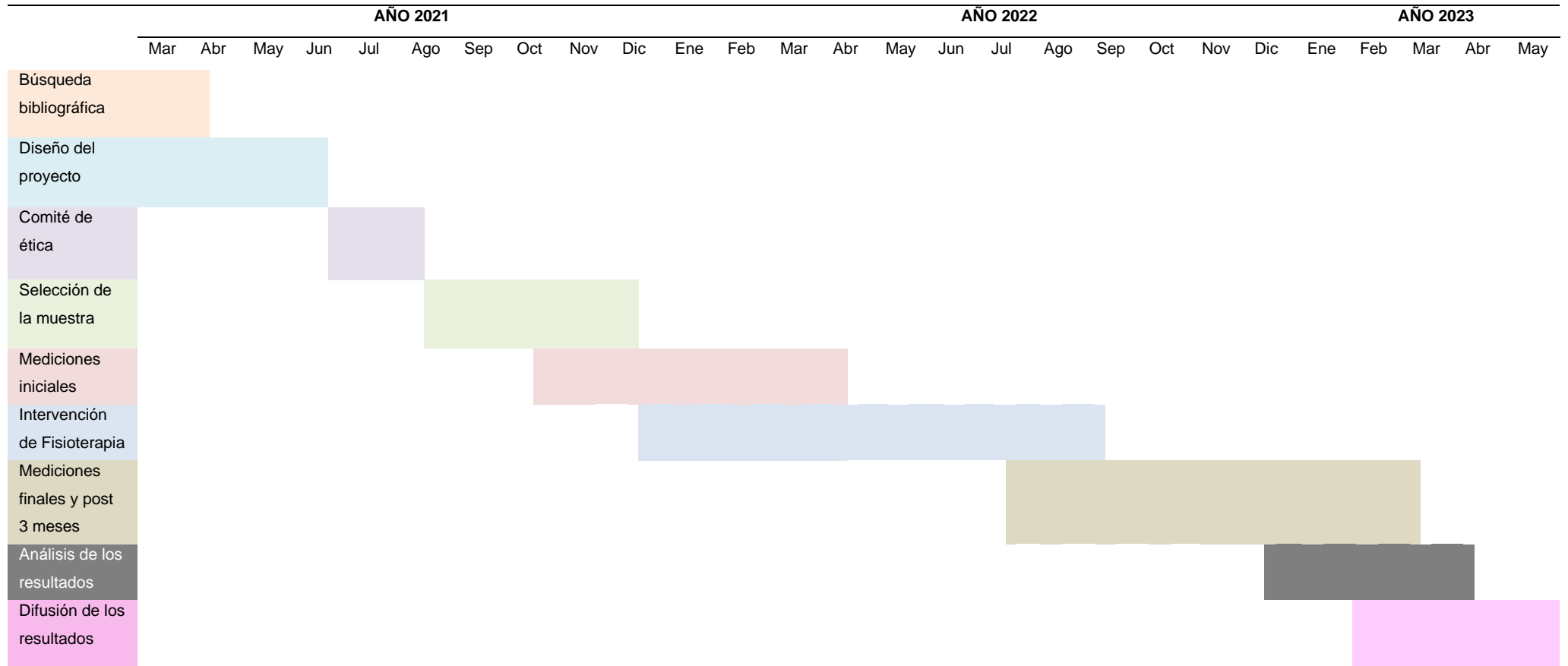
5.11 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El planteamiento propuesto para el presente estudio conlleva una serie de limitaciones:

- Existe la posibilidad de obtener una muestra poco heterogénea en cuanto a edad. La necesidad de presentar habilidades para el manejo de la tecnología o, en su defecto, un apoyo familiar que lo asista en el proceso como criterio de inclusión podría cribar la muestra en la tercera edad. A su vez, el hecho de que la enfermedad grave por COVID-19 así como el síndrome agudo post-COVID-19 son más prevalentes cuanto mayor es la edad, podría alejar de la muestra a los sujetos de edad joven.
- La ambición de este proyecto en cuanto al número de sesiones semanales planteadas podría suponer una limitación debido a la gran exigencia que supone para los participantes seleccionados.
- La versión española del cuestionario TSUQ fue especialmente diseñada para la telemedicina en el manejo de la diabetes mellitus, por lo que el cuestionario ha sufrido ligeros cambios para ajustarse a nuestro estudio. Por ello, antes de comenzar el mismo realizaremos una validación del nuevo cuestionario generado.

6. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO

Tabla 9. Cronograma.



7. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES

7.1. APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA

Una vez finalizada la redacción del presente proyecto, éste se remitirá al Comité de Ética e Investigación Clínica (CEIC) de Galicia para su aprobación y su posterior desarrollo y difusión de resultados. Se hará entrega de la hoja de información al paciente (*anexo 5*), el cuaderno de recogida de datos (*anexo 10*) y el consentimiento informado (*anexo 2*) junto con la solicitud de evaluación y el presente documento donde se detalla el proyecto.

7.2. PROTECCIÓN DE DATOS

Respecto a la intimidad, privacidad y protección de los datos de los participantes, de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 de la Ley 42/2002, así como con la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se respetará rigurosamente la confidencialidad de toda la información relativa a la salud y los datos de carácter personal de los individuos integrantes de este proyecto de investigación.

7.3. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se proporcionará información veraz y comprensible a cada participante de este proyecto con respecto a los objetivos del mismo y las mediciones a realizar, así como sus contraindicaciones y posibles complicaciones durante su ejecución. Toda esta información quedará recopilada en el consentimiento informado (*anexo 2*) y en la hoja de información al paciente (*anexo 5*) y, además de ser entregada por escrito, será expuesta de forma verbal ante el paciente dando la posibilidad de resolver cualquier posible duda con la investigadora principal. Para su inclusión en el estudio, los sujetos seleccionados deberán otorgar su consentimiento mediante la firma de este documento, pudiendo revocarlo en cualquier momento sin necesidad de exculparse. Dicho consentimiento informado ha sido elaborado de acuerdo con lo establecido en artículo 8 de Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

Los datos personales y relacionados con la salud de los participantes serán recopilados en la hoja de recogida de información (*anexo 5*) durante la entrevista clínica. En ese mismo momento, la investigadora principal del proyecto le otorgará un código numérico de forma que la base de datos compartida con el equipo investigador no vendrá acompañada de datos que posibiliten la identificación de los sujetos. Por ello, los datos serán pseudonimizados.

Una vez finalizada la investigación, la información obtenida será guardada exclusivamente en formato digital y será custodiada por la investigadora principal en una carpeta encriptada dentro de un ordenador protegido con clave personal al que sólo ella tendrá acceso.

8. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO

Los resultados de este estudio permitirán, en primer lugar, obtener información sobre los posibles beneficios de la rehabilitación pulmonar en el síndrome agudo post-COVID-19. En el caso de que los resultados obtenidos fuesen favorables, la rehabilitación pulmonar pasaría a un primer plano dentro del manejo clínico eficaz de esta patología.

Además, se espera poder aportar datos acerca de la posibilidad de que los resultados puedan diferir según los sujetos hayan sido sometidos a telerehabilitación o rehabilitación convencional, siendo idéntico el diseño de la intervención.

En el caso de demostrarse la viabilidad, seguridad y efectividad de la telerehabilitación en este tipo de pacientes, habría una transferencia directa a la práctica clínica asistencial en Fisioterapia; facilitando el acceso de estos pacientes a la rehabilitación pulmonar.

9. PLAN DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La difusión de los resultados obtenidos en el estudio que emanará del presente proyecto de investigación comenzará en enero de 2023, tras el análisis estadístico de los mismos.

En primer lugar, se citará a los participantes del estudio que hayan solicitado conocer los resultados para una reunión informativa donde se expondrán su progresión individual, así como las conclusiones del estudio. Posteriormente, se buscará difundir estos resultados en congresos y revistas de relevancia en el ámbito de la Fisioterapia.

9.1 CONGRESOS

- Encuentro Gallego de Enfermería y Fisioterapia (SATSE).
- Congreso Nacional de Fisioterapia de la Asociación Española de Fisioterapeutas.
- Congreso Nacional de la SEPAR.
- Congreso Internacional anual de la ERS.

9.2 REVISTAS

- Revista Fisioterapia Galega, del Colegio Oficial de Fisioterapeutas de Galicia (COFIGA).
- Revista Fisioterapia (AEF).
- Archivos de Bronconeumología (SEPAR).
- Chest.
- Respiratory Care.
- Clinical Rehabilitation.
- Physiotherapy.

10. MEMORIA ECONÓMICA

10.1. RECURSOS NECESARIOS Y DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO.

En la *tabla 10* se recoge el material necesario para el desarrollo de este proyecto, así como su coste.

Tabla 10. Presupuesto detallado

MATERIAL	UNIDADES	IMPORTE TOTAL (IVA INCLUIDO)
MATERIAL FUNGIBLE		
Bácula con tallímetro (Seca® 700, Hamburgo, Alemania)	1	599,99 €
Pulsioxímetro de dedo (Quirumed® 1220-YM201, Valencia, España)	59	985,42 €
Tensiómetro digital (Omron® M6 Comfort, Omron Healthcare, Kioto, Japón)	1	29,95 €
Cronómetro ONSTART 110 Negro	1	9,99 €
Lote 10 conos	1	4,89 €
Cinta métrica inelástica	1	5,45 €
Espirómetro Datospir 120 C	1	1936 €
Jeringa de calibración 3L Iberomed	1	260,15 €
Estación meteorológica	1	35,90 €
Medidor de presiones MicroRPM® de Carefusion,	1	1311 €
Cable de conexión entre medidor de presiones y el ordenador	1	70 €
Pinzas nasales	4	17,12 €
Boquilla de submarinista (paquete de 10 unidades)	1	169,40 €
Dinamómetro Jamar Dynamometer	1	526,63 €
Threshold® IMT Breathing trainer	58	1305 €
Silla de madera con respaldo	1	20 €
Bandejas	2	5,80 €
Step	31	774,70 €
Balón medicinal 1kg	31	464,69 €
Banda elástica abierta 5kg	30	179,7 €
Kit 3 bandas elásticas s de distintas durezas	58	289,42 €
MATERIAL FUNGIBLE		

Mascarillas FPP2 (paquete 10 unidades)	12	83,76 €
Mascarillas quirúrgicas (paquete 50 unidades)	1	16,49 €
Guantes de nitrilo (paquete 100 unidades)	1	13,50 €
Bata desechable	5	19,75 €
Pantalla de protección facial	1	4,99 €
Sterillium 500 mL	2	13,20 €
Desinfectante de superficies 750 mL	1	12,95 €
Desinfectante instrumental 5L	1	13,73 €
Caja de 100 filtros antibacterianos espirometría	1	122,86 €
Caja de 50 filtros antibacterianos para Micromedical RPM	2	264,26 €
Rollo de papel térmico espirómetro (paquete 10 unidades)	1	36,20 €
OTROS		
Gastos de imprenta		25,84 €
Botellines agua (0,5L)	150	60 €
Gastos de revisión del manuscrito (<i>proof Reading</i>)	1	150 €
Difusión de resultados en congresos nacionales (SEPAR y AEF) e internacional (ERS)	Inscripciones (categoría de No socios/inscripción temprana)	SEPAR: 150€ AEF: 240€ ERS: 229€
	Alojamientos	650€
	Dietas	370 €
	Desplazamientos	1000 €
		Presupuesto total
		12 477,73 €

10.2. POSIBLES FUENTES DE FINANCIACIÓN

Se solicitará la colaboración de la Facultad de Fisioterapia de la UDC con la intención de que ésta facilite el material inventariable, contemplado en el epígrafe 9.1, para la realización de este estudio. De ser así, la cuantía deducida del presupuesto total contemplado lo reduciría al coste del material fungible y otros gastos como de imprenta. Por ello, la cuantía final a desembolsar sería de 3.248,43 €.

Con el objetivo de afrontar dicha cuantía, se buscarán posibles fuentes de financiación que la solventen en las siguientes instituciones:

- Ayudas a la investigación de la SEPAR: son ayudas que la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica otorga a un proyecto de investigación presentado por un socio de la susodicha institución sobre cualquier aspecto relevante relacionado con la salud pulmonar y las enfermedades respiratorias/torácicas.
- Premios entregados por el Sindicato de Enfermería (SATSE) para los trabajos de fin de grado presentados en el “Encuentro científico gallego de Enfermería y Fisioterapia”.
- Ayuda de investigación del *Colexio de Fisioterapeutas de Galicia* (COFIGA).

Además, se solicitarán financiación a otras instituciones públicas y privadas como la Xunta de Galicia, el Ministerio de Educación, la Obra Social “La Caixa”, La Fundación Mapfre, el Banco Santander y las Becas Fundación Barrié.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) [Internet]. Who.int [citado 10 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>
2. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*. 2020;395(10223):497-506.
3. Coronavirus Pandemic (COVID-19) – the data [Internet]. Ourworldindata.org. [citado 10 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://ourworldindata.org/coronavirus-data>
4. Pollán M, Pérez-Gómez B, Pastor-Barriuso R, Oteo J, Hernán MA, Pérez-Olmeda M, et al. Prevalence of SARS-CoV-2 in Spain (ENE-COVID): a nationwide, population-based seroepidemiological study. *The Lancet*. 2020;396(10250):535-44.
5. Jia HP, Look DC, Shi L, Hickey M, Pewe L, Netland J, et al. ACE2 receptor expression and severe acute respiratory syndrome coronavirus infection depend on differentiation of human airway epithelia. *J Virol*. 2005;79(23):14614-21.
6. Wan Y, Shang J, Graham R, Baric RS, Li F. Receptor Recognition by the Novel Coronavirus from Wuhan: an Analysis Based on Decade-Long Structural Studies of SARS Coronavirus. *J Virol* [Internet]. 2020;94(7).
7. Jin Y-H, Cai L, Cheng Z-S, Cheng H, Deng T, Fan Y-P, et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). *Mil Med Res*. 2020;7(1):4.
8. Del Rio C, Malani PN. 2019 novel Coronavirus-important information for clinicians. *JAMA*. 2020;323(11):1039-40.
9. Rodríguez-Morales AJ, Cardona-Ospina JA, Gutiérrez-Ocampo E, Villamizar-Peña R, Holguín-Rivera Y, Escalera-Antezana JP, et al. Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Travel Med Infect Dis*. 2020;34:101623.
10. Organization WH. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (2019-nCoV) infection is suspected: interim guidance, 28 January 2020. World Health Organization; 2020.
11. Singhal T. A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19). *Indian J Pediatr*. 2020;87(4):281-6.
12. Vaira LA, Salzano G, Deiana G, De Riu G. Anosmia and Ageusia: Common Findings in COVID-19 Patients. *The Laryngoscope*. 2020;130(7):1787.
13. Wang L, He W, Yu X, Hu D, Bao M, Liu H, et al. Coronavirus disease 2019 in elderly patients: Characteristics and prognostic factors based on 4-week follow-up. *J Infect*. 2020;80(6):639-45.
14. SEGG. Guía Clínica COVID Persistente [Internet]. SEGG. 2021 [citado 6 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.segg.es/actualidad-segg/2021/05/07/guia-clinica-covid-persistente>
15. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med*. 2021;27(4):601-15.

16. Amenta EM, Spallone A, Rodriguez-Barradas MC, El Sahly HM, Atmar RL, Kulkarni PA. Postacute COVID-19: An Overview and Approach to Classification. *Open Forum Infect Dis.* 2020;7(12).
17. Sykes DL, Holdsworth L, Jawad N, Gunasekera P, Morice AH, Crooks MG. Post-COVID-19 Symptom Burden: What is Long-COVID and How Should We Manage It? *Lung.* 2021;199(2):113-9.
18. Patterson BK, Guevara-Coto J, Yogendra R, Francisco E, Long E, Pise A, et al. Immune-Based Prediction of COVID-19 Severity and Chronicity Decoded Using Machine Learning. *bioRxiv.*2020.12.16.423122.
19. In the wake of the pandemic: Preparing for Long COVID - Policy Brief 39 - World [Internet]. ReliefWeb. [citado 26 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://reliefweb.int/report/world/wake-pandemic-preparing-long-covid-policy-brief-39>
20. Moreno-Pérez O, Merino E, Leon-Ramirez J-M, Andres M, Ramos JM, Arenas-Jiménez J, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. Incidence and risk factors: A Mediterranean cohort study. *J Infect.* 2021;82(3):378-83.
21. Rodríguez Ledo P, Armenteros del Olmo L, Rodríguez Rodríguez E, Gómez Acebo F, en representación de Sociedad Española de Médicos Generales y de Familia (SEMG) y colectivo Long COVID ACTS. Descripción de los 201 síntomas de la afectación multiorgánica producida en los pacientes afectados por la COVID-19 persistente. *Med gen fam.* 2021;10(2):60-8.
22. Cortés-Telles A, López-Romero S, Figueroa-Hurtado E, Pou-Aguilar YN, Wong AW, Milne KM, et al. Pulmonary function and functional capacity in COVID-19 survivors with persistent dyspnoea. *Respir Physiol Neurobiol.* 2021;288:103644.
23. Sudre CH, Murray B, Varsavsky T, Graham MS, Penfold RS, Bowyer RC, et al. Attributes and predictors of long COVID. *Nat Med.* 2021;27(4):626-31.
24. Spruit MA, Holland AE, Singh SJ, Tonia T, Wilson KC, Troosters T. COVID-19: interim guidance on rehabilitation in the hospital and post-hospital phase from a European Respiratory Society and American Thoracic Society-coordinated international task force. *Eur Respir J.* 2020;56(6):2002197.
25. Spielmanns M, Pekacka-Egli A-M, Schoendorf S, Windisch W, Hermann M. Effects of a Comprehensive Pulmonary Rehabilitation in Severe Post-COVID-19 Patients. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(5).
26. Al Chikhanie Y, Veale D, Schoeffler M, Pépin JL, Verges S, Hérenge F. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in COVID-19 respiratory failure patients post-ICU. *Respir Physiol Neurobiol.* 2021;287:103639.
27. Zampogna E, Paneroni M, Belli S, Aliani M, Gandolfo A, Visca D, et al. Pulmonary rehabilitation in patients recovering from COVID-19. *Respiration.* 2021;100(5):416-22.
28. Vitacca M, Carone M, Clini EM, Paneroni M, Lazzeri M, Lanza A, et al. Joint Statement on the Role of Respiratory Rehabilitation in the COVID-19 Crisis: The Italian Position Paper. *Respir Int Rev Thorac Dis.* 2020;99(6):493-9.
29. Ibáñez CR, Cadena ÁZD, Zea AT. TELEMEDICINA: Introducción, aplicación y principios de desarrollo. 2007;21(1):77-93.

30. Shaw DK. Overview of Telehealth and Its Application to Cardiopulmonary Physical Therapy. *Cardiopulm Phys Ther J*. 2009;20(2):13-8.
31. Ibáñez CR, Cadena ÁZD, Zea AT. TELEMEDICINA: Introducción, aplicación y principios de desarrollo. 2007;21(1):77-93.
32. Almonacid C, Plaza V. Guía SEPAR para la teleconsulta de pacientes respiratorios. [Internet]. [citado 16 de abril de 2021]. Disponible en: https://issuu.com/separ/docs/guia_teleconsulta_web__1__?fr=sZDE5MzE2NjczNg
33. Sakai T, Hoshino C, Yamaguchi R, Hirao M, Nakahara R, Okawa A. Remote rehabilitation for patients with COVID-19. *J Rehabil Med*. 2020;52(9).
34. Turcinovic M, Singson R, Harrigan M, Ardito S, Ilyas A, Sinvani L, et al. Physical Therapy for Hospitalized COVID-19 Patients in Isolation: Feasibility and pilot implementation of telehealth for delivering individualized therapy. *Arch Rehabil Res Clin Transl*. 2021;100113.
35. Hameed F, Palatulan E, Jaywant A, Said R, Lau C, Sood V, et al. Outcomes of a COVID-19 recovery program for patients hospitalized with SARS-CoV-2 infection in New York City: A prospective cohort study. *PMR*. 2021.
36. Gonzalez-Gerez JJ, Bernal-Utrera C, Anarte-Lazo E, Garcia-Vidal JA, Botella-Rico JM, Rodriguez-Blanco C. Therapeutic pulmonary telerehabilitation protocol for patients affected by COVID-19, confined to their homes: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2020;21(1):588.
37. Pastora-Bernal J-M, Estebanez-Pérez M-J, Molina-Torres G, García-López F-J, Sobrino-Sánchez R, Martín-Valero R. Telerehabilitation Intervention in Patients with COVID-19 after Hospital Discharge to Improve Functional Capacity and Quality of Life. Study Protocol for a Multicenter Randomized Clinical Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(6).
38. Mukaino M, Tatemoto T, Kumazawa N, Tanabe S, Katoh M, Saitoh E, et al. An Affordable, User-friendly Telerehabilitation System Assembled Using Existing Technologies for Individuals Isolated With COVID-19: Development and Feasibility Study. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2020;7(2):e24960.
39. Brooks D, Sottana R, Bell B, Hanna M, Laframboise L, Selvanayagarajah S, et al. Characterization of pulmonary rehabilitation programs in Canada in 2005. *Can Respir J*. 2007;14(2):87-92.
40. Cox NS, Oliveira CC, Lahham A, Holland AE. Pulmonary rehabilitation referral and participation are commonly influenced by environment, knowledge, and beliefs about consequences: a systematic review using the Theoretical Domains Framework. *J Physiother*. 2017;63(2):84-93.
41. Cox NS, Dal Corso S, Hansen H, McDonald CF, Hill CJ, Zanaboni P, et al. Telerehabilitation for chronic respiratory disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;1:CD013040.
42. Cieza A, Causey K, Kamenov K, Hanson SW, Chatterji S, Vos T. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Lond Engl*. 2021;396(10267):2006-17.

43. Cortés-Telles A, López-Romero S, Figueroa-Hurtado E, Pou-Aguilar YN, Wong AW, Milne KM, et al. Pulmonary function and functional capacity in COVID-19 survivors with persistent dyspnoea. *Respir Physiol Neurobiol*. 2021;288:103644.
44. van der Sar-van der Brugge S, Talman S, Boonman-de Winter L, de Mol M, Hoefman E, van Etten RW, et al. Pulmonary function and health-related quality of life after COVID-19 pneumonia. *Respir Med*. 2021;176:106272.
45. Yan H, Ouyang Y, Wang L, Luo X, Zhan Q. Effect of respiratory rehabilitation training on elderly patients with COVID-19: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(37):e22109.
46. Área de Fisioterapia Respiratoria de SEPAR. Fisioterapia respiratoria en el manejo del paciente con COVID-19: recomendaciones generales. Versión 2 [Internet]. Separ.es [citado 16 de abril de 2021]. Disponible en: https://drive.google.com/file/d/189f_lseyd9_4g3hIQFiNe3Rn_y39s3n9/view
47. Spruit MA, Holland AE, Singh SJ, Troosters T, Balbi B, Berney S, et al. Report of an ad-hoc International task force to develop an expert-based opinion on early and short-term 39 rehabilitative interventions (after the acute hospital setting) in COVID-19 survivors. European Respiratory Society. 2020
48. Liu K, Zhang W, Yang Y, Zhang J, Li Y, Chen Y. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. *Complement Ther Clin Pract*. 2020;39:101166.
49. Bohannon RW, Crouch R. Minimal clinically important difference for change in 6-minute walk test distance of adults with pathology: a systematic review. *J Eval Clin Pract*. 2017;23(2):377-81.
50. Abodonya AM, Abdelbasset WK, Awad EA, Elalfy IE, Salem HA, Elsayed SH. Inspiratory muscle training for recovered COVID-19 patients after weaning from mechanical ventilation: A pilot control clinical study. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(13):e25339.
51. Alcaraz V, Lista A, Chiner E, Hernández C. Hoja informativa SEPAR sobre la prueba 6 minutos marcha [Internet]. Separ.es [citado 28 de abril de 2021]. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1RUdn3tifiL5Twb-C92QNLv7mH1rsJTKu/view>
52. Burgos F, Valera JL, Chiner E, Hernández C. Hoja informativa SEPAR sobre espirometría [Internet]. [citado 28 de abril de 2021]. Disponible en: https://drive.google.com/file/d/1UGuK0_KDki2_rse1-gn5tW7xz6tgLWhd/view
53. Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Montes de Oca M, Mendez RA, et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 2004;350(10):1005-12.
54. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*. 2014;44(6):1428-46.
55. Hajiro T, Nishimura K, Tsukino M, Ikeda A, Koyama H, Izumi T. Analysis of clinical methods used to evaluate dyspnea in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;158(4):1185-9.

56. Kendrick KR, Baxi SC, Smith RM. Usefulness of the modified 0-10 Borg scale in assessing the degree of dyspnea in patients with COPD and asthma. *J Emerg Nurs.* 2000;26(3):216-22.
57. Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, et al. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019;200(8):e70-88.
58. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J.* 2005;26(5):948-68.
59. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM, et al. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit.* 2005;19(2):135-50.
60. Brazier JE, Harper R, Jones NM, O’Cathain A, Thomas KJ, Usherwood T, et al. Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *BMJ.* 1992;305(6846):160-4.
61. Manual SEPAR de procedimientos: procedimientos de evaluación de la función pulmonar II [Internet]. *Separ.es* [citado 16 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.dropbox.com/s/5pbahkqzkyge8j2/Manual%204.pdf?dl=0>
62. Lee J. Associations Between Handgrip Strength and Disease-Specific Mortality Including Cancer, Cardiovascular, and Respiratory Diseases in Older Adults: A Meta-Analysis. *J Aging Phys Act.* de 2020;28(2):320-31.
63. Wu Z-Y, Han Y-X, Niu M-E, Chen Y, Zhang X-Q, Qian H-Y. Handgrip strength is associated with dyspnoea and functional exercise capacity in male patients with stable COPD. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2019;23(4):428-32.
64. Strandkvist VJ, Backman H, Röding J, Stridsman C, Lindberg A. Hand grip strength is associated with forced expiratory volume in 1 second among subjects with COPD: report from a population-based cohort study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2016;11:2527-34.
65. Bohannon RW, Crouch R. 1-Minute Sit-to-Stand Test: SYSTEMATIC REVIEW OF PROCEDURES, PERFORMANCE, AND CLINIMETRIC PROPERTIES. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2019;39(1):2-8.
66. Fernandes AL, Neves I, Luís G, Camilo Z, Cabrita B, Dias S, et al. Is the 1-minute sit-to-stand test a good tool to evaluate exertional oxygen desaturation in chronic obstructive pulmonary disease? *Diagnostics (Basel).* 2021;11(2):159.
67. Núñez-Cortés R, Rivera-Lillo G, Arias-Campoverde M, Soto-García D, García-Palomera R, Torres-Castro R. Use of sit-to-stand test to assess the physical capacity and exertional desaturation in patients post COVID-19. *Chron Respir Dis.* 2021;18:1479973121999205.
68. Zanini A, Aiello M, Cherubino F, Zampogna E, Azzola A, Chetta A, et al. The one repetition maximum test and the sit-to-stand test in the assessment of a specific pulmonary rehabilitation program on peripheral muscle strength in COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2015;10:2423-30.
69. Crook S, Büsching G, Schultz K, Leibert N, Jelusic D, Keusch S, et al. A multicentre validation of the 1-min sit-to-stand test in patients with COPD. *Eur Respir J.* 2017;49(3):1601871.

70. Reychler G, Boucard E, Peran L, Pichon R, Le Ber-Moy C, Ouksel H, et al. One minute sit-to-stand test is an alternative to 6MWT to measure functional exercise performance in COPD patients. *Clin Respir J*. marzo de 2018;12(3):1247-56.
71. Bakken S, Grullon-Figueroa L, Izquierdo R, Lee N-J, Morin P, Palmas W, et al. Development, validation, and use of English and Spanish versions of the telemedicine satisfaction and usefulness questionnaire. *J Am Med Inform Assoc JAMIA*. 2006;13(6):660-7.
72. Recomendaciones de prevención de infección por coronavirus en las unidades de función pulmonar de los diferentes ámbitos asistenciales [Internet]. *Separ.es* . [citado 5 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1DQgTeca76H1VtkDg6-KhPqb-kOmVoLkl/view>
73. Puesta y retirada de EPI. Área de Enfermería Respiratoria de SEPAR. [Internet]. *Separ.es* [citado 29 de abril de 2021]. Disponible en: https://drive.google.com/file/d/1e9WABxcwGJ2pCoJAZDvGcDj57VRlazRP/view?usp=embed_facebook
74. García M, Rohlf I, Vila J, Sala J, Pena A, Masiá R, et al. Comparison between telephone and self-administration of Short Form Health Survey Questionnaire (SF-36). *Gac Sanit*. 2005;19(6):433-9.
75. Sousa-Santos AR, Amaral TF. Differences in handgrip strength protocols to identify sarcopenia and frailty - a systematic review. *BMC Geriatr*. 2017;17(1):238.
76. MacDermid J, Solomon G, Fedorczyk J, Valdes K. Clinical assessment recommendations 3rd edition: Impairment-based conditions. American Society of Hand Therapists; 2015.
77. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(8):e13-64.
78. Propuesta de recomendaciones para el inicio de rehabilitación respiratoria grupal tras pandemia por COVID-19 [Internet]. *Separ.es*. [citado 5 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1faRqINfvKkomQBXnTzBn9ozelYbCkwkh/view>
79. Beaumont M, Forget P, Couturaud F, Reychler G. Effects of inspiratory muscle training in COPD patients: A systematic review and meta-analysis. *Clin Respir J*. 2018;12(7):2178-88.

12. ANEXOS

ANEXO 1. CONTRAINDICACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS DE VALORACIÓN

1.1. CONTRAINDICACIONES PARA LAS ESPIROMETRÍAS, SEGÚN LA ERS

Debidas a un incremento en la demanda cardíaca o a cambios en la presión sanguínea:

- Infarto agudo de miocardio en la última semana.
- Hipotensión sistémica o hipertensión severa.
- Arritmia auricular o ventricular severa.
- Fallo cardíaco no compensado.
- Hipertensión pulmonar no controlada.
- Cor pulmonare agudo.
- Embolismo pulmonar clínicamente inestable.
- Historia de síncope relacionado con espiración o tos forzada.

Debidas a incrementos en la presión intracraneal/intraocular:

- Aneurisma cerebral.
- Cirugía cerebral en las últimas 4 semanas.
- Contusión cerebral reciente con continuidad de síntomas.
- Cirugía cerebral en la última semana.

Debidas a incrementos en las presiones de los senos paranasales y el oído interno:

- Cirugía sinusal o del oído medio o infección en la última semana.
- Debidas a incrementos en las presiones intratorácica e intraabdominal:
- Presencia de neumotórax.
- Cirugía torácica en las últimas 4 semanas.
- Cirugía abdominal en las últimas 4 semanas.
- Embarazo avanzado.

Debidas al control de infecciones:

- Infección respiratoria o sistémica transmisible activa o bajo sospecha, incluyendo tuberculosis.
- Condiciones físicas que predispongan a la transmisión de infecciones, como hemoptisis, secreciones abundantes, lesiones orales o sangrado oral.

1.2. CONTRAINDICACIONES PARA EL 6MWT SEGÚN LA ERS/ATS Y LA SEPAR

Contraindicaciones absolutas

- Infarto agudo de miocardio reciente (3-5 días).
- Angina inestable.
- Edema pulmonar.
- SatO₂ <85% en reposo.
- Fallo respiratorio agudo.
- Arritmias no controladas que generen síntomas o compromiso hemodinámico.
- Síncope.
- Endocarditis activa.
- Miocarditis o pericarditis agudas.
- Estenosis aórtica severa y sintomática.
- Fallo cardíaco no controlado.
- Alteración psíquica que implique incapacidad para cooperar.
- Embolismo pulmonar agudo o infarto pulmonar.
- Trombosis en las extremidades inferiores.
- Sospecha de aneurisma disecante.
- Asma no controlada.
- Presencia de alguna disfunción no cardiopulmonar aguda que pueda afectar a la capacidad de ejercicio o ser agravado por el mismo (infección, fallo renal, tirotoxicosis).

Contraindicaciones relativas

- Estenosis coronaria izquierda.
- Enfermedad cardíaca valvular estenótica moderada.
- Hipertensión arterial severa no controlada (>180mmHg sistólica, >100mmHg diastólica en reposo).
- Taquiarritmias o bradiarritmias.
- Bloqueo auriculoventricular severo.
- Cardiomiopatía hipertrófica.
- Hipertensión pulmonar significativa.
- Embarazo avanzado o complicado.

1.3. CONTRAINDICACIONES PARA LAS MEDICIONES DE PIM Y PEM SEGÚN LA ERS Y LA SEPAR

Contraindicaciones absolutas

- Traumatismo o cirugía reciente (torácica/abdominal/cerebral/de oído, nariz o garganta).
- Neumotórax.
- Infarto de miocardio reciente o ángor.
- Aneurisma aórtico ascendente.
- Hemoptisis.
- Embolismo pulmonar.
- Diarrea aguda/incontinencia de esfuerzo.
- Hipertensión arterial severa (sistólica >200mmHg, diastólica >120mmHg).
- Confusión o demencia.
- Disconfort del paciente con la realización de la prueba.
- Posibilidad de transmisión de infecciones.
- Fístulas de la pared costal o pulmonares.
- Desprendimiento de retina, glaucoma o cirugía ocular reciente.
- Aumento de la presión intracraneal (enclavamiento amigdalario, meningocele, hidrocefalia).
- Hernias abdominales.
- Problemas agudos de oído medio.

Contraindicaciones relativas

- Síntomas de enfermedad aguda (náuseas, vómitos y dolor).
- Problemas de riego cerebral.
- Tos.
- Varices hemorroidales sangrantes.

Limitaciones

- Falta de comprensión o colaboración del paciente.
- Intolerancia a la boquilla (náuseas y vómitos).
- Falta de apertura bucal para utilizar una boquilla tipo submarinista (esclerodermia).
- Paciente traqueotomizado (por imposibilidad de realizar una conexión hermética con el sistema).

ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO PARA LA PARTICIPACIÓN EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO DEL ESTUDIO: “Eficacia de la telerehabilitación frente a la rehabilitación pulmonar presencial en pacientes con síndrome agudo post COVID-19”.

Yo (nombre y apellidos): _____

- He leído la hoja de información al paciente y he podido hablar con _____ y formular todas las preguntas que he considerado necesarias para comprender las condiciones de este estudio, considerando que he recibido suficiente información al respecto.
- Comprendo que mi participación es voluntaria, y que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados sanitarios.
- Accedo a que se utilicen mis datos en las condiciones detalladas en la hoja de información.
- Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.
- Presto libremente mi conformidad para que los resultados obtenidos del susodicho estudio puedan ser publicados en revistas científicas, divulgativas y en congresos nacionales e internacionales, en las condiciones detalladas en la hoja de información al paciente.

En cuanto a los resultados de las pruebas realizadas:

- DESEO conocer los resultados de mis pruebas.
- NO DESEO conocer los resultados de mis pruebas.

El/la participante,
(Firma del/la participante)

El/la investigador/a,
(Firma del/la investigador/a)

Fdo.: (nombre y apellidos)
Fecha:

Fdo.: (nombre y apellidos)
Fecha:

ANEXO 3. HOJA INFORMATIVA TEST SEIS MINUTOS MARCHA (SEPAR)

PRUEBA DE MARCHA DE 6 MINUTOS



¿QUÉ ES LA PRUEBA DE MARCHA DE SEIS MINUTOS?

Es una prueba que evalúa la tolerancia al ejercicio. Consiste en caminar durante 6 minutos por un pasillo interior de 30 metros al máximo ritmo que pueda sin llegar a correr.

¿PARA QUÉ SIRVE?

Para conocer su capacidad para realizar ejercicio. Nos servirá para determinar el nivel de partida de su tolerancia al ejercicio, de forma que podamos emplear los valores obtenidos para prescribirle un programa de ejercicio individualizado, si lo precisa. Además nos permitirá objetivar mejorías tras un programa de entrenamiento al esfuerzo.

¿QUÉ MIDE?

El número de metros totales recorridos durante los 6 minutos que dura la prueba.

¿CUÁLES SON LOS VALORES NORMALES?

Actualmente no contamos con valores de referencia establecidos para población española, pero disponemos de ecuaciones de referencia elaboradas sobre población inglesa con las que podemos estimar un valor de normalidad en función de su sexo, su edad y su estatura.

¿CÓMO VENIR A LA PRUEBA?

Es muy importante:

- No fumar 6 horas antes de la cita.
- No realizar ejercicio intenso al menos 2 horas antes de las pruebas.
- Traer un botellín de agua.

¿EN QUÉ CONSISTE LA PRUEBA? PASOS A SEGUIR

Antes de comenzar, le tomarán sus constantes vitales en reposo (frecuencia cardíaca, tensión arterial y saturación de oxígeno) y le preguntarán por su sensación de dificultad respiratoria y fatiga muscular en las piernas. Además, durante la prueba irá monitorizado para poder registrar su frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno.

Caminará durante 6 minutos por un pasillo interior de 30 metros, tan rápido como pueda, sin llegar a correr. La prueba tendrá mejor resultado cuantos más metros haya sido capaz de caminar en 6 minutos.

Durante la prueba no puede hablar, distraerse o detenerse sin motivo. Si necesita parar porque se encuentra muy cansado o fatigado, puede hacerlo, pero recuerde que el tiempo es limitado.

Si se encuentra mareado, demasiado fatigado, con sudoración excesiva, etc., debe avisar al profesional sanitario que está dirigiendo la prueba. Al finalizar, mientras se recupera del esfuerzo, volverán a tomarle los signos vitales y a preguntarle por su sensación de dificultad respiratoria y fatiga muscular en piernas.

Cabe la posibilidad de que sea necesario repetir la prueba dos veces, con un tiempo de descanso de unos 30 minutos, dado que es importante el efecto aprendizaje.



¿QUÉ PROBLEMAS PUEDE OCACIONARME LA PRUEBA?

En principio esta prueba no comporta riesgos. La realizará un profesional sanitario que verificará que usted no tiene ninguna contraindicación. Además, durante la prueba, irá monitorizado para controlar sus constantes vitales. Es probable también que, dependiendo de su condición de salud general, el personal que realice la prueba camine junto a usted para mayor seguridad, evitando el riesgo de caídas.

Si necesita alguna ayuda para caminar (muleta, bastón, etc.) puede utilizarla también durante la prueba para minimizar el riesgo de caída. Si además es portador de oxigenoterapia, realizará el test con ella.

Es posible que al finalizar la prueba sienta mayor fatiga muscular en las piernas y mayor dificultad respiratoria por el esfuerzo realizado.

ASPECTOS IMPORTANTES A TENER EN CUENTA



Duración

En caso de que sea la primera vez que realiza esta prueba, es probable que tenga que repetirla dos veces, por lo que necesitará aproximadamente 45 minutos de su tiempo. En el caso que solo lo haga una vez no excederá los 15 minutos.



Comida/ayunas

Comida ligera antes de la prueba. No se recomienda venir en ayunas. Abstenerse de bebidas estimulantes (café, té, cola, etc.) 6 horas antes.



Ropa/calzado

Ropa y calzado cómodo.



¿Es necesario ingresar en el hospital?

No.



¿Debo ir acompañado?

No es necesario salvo que tenga problemas de movilidad.



¿Puedo tomarme mi medicación habitual previamente a la prueba?

Sí. En caso de estar tomando broncodilatadores optimizará su capacidad de ejercicio si los toma 15 minutos antes de realizar la prueba.



Documentos necesarios para el día de la prueba

No es necesario ningún documento.



Contraindicaciones

- Ángor inestable (menos de 1 mes).
- Infarto agudo de miocardio (menos de 1 mes).
- Hipertensión arterial no controlada. Presión arterial sistólica mayor de 180 mmHg o diastólica mayor 100 mmHg (esta contraindicación es relativa).
- Frecuencia cardíaca en reposo mayor de 120 lpm.
- Frecuencia cardíaca en reposo < 40 lpm acompañada de hipotensión arterial (tensión arterial sistólica menor de 110 mmHg).



¿Es necesario firmar un consentimiento informado?

No es necesario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Vilaró J. Prueba de marcha de 6 minutos. Manual SEPAR de procedimientos: procedimientos de evaluación de la función pulmonar II [Internet]. Barcelona: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica; 2004 [citado 2019 Enero 11]. p. 100-14. Disponible en: <https://issuu.com/separ/docs/procedimientos4?mode=window&backgroundColor=%23222222>
- ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. Am J Respir Crit Care Med. 2002;166(1):111-7.

Nota:

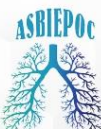
La información que se facilita en este documento ha sido realizada por profesionales especialistas en salud respiratoria de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR).

La información proporcionada se basa en las mejores prácticas clínicas disponibles.

Esta información no sustituye a la información del profesional de la salud. La información que se le proporciona le ayudará a complementar la ofrecida por el equipo que le atiende y será una guía para poder "saber más".

Puede que tenga que leerlo varias veces y/o necesite más información. En este caso, puede acceder a las diferentes fuentes de información que le presentamos al final de la página.

Con el apoyo de:



Autores:

Área de Fisioterapia Respiratoria: Victoria Alcaraz y Ana Lista.

Directores de SeparPacientes: Carme Hernández y Eusebi Chiner.

Figura tomada de: Alcaraz V, Lista A, Chiner E, Hernández C. Hoja informativa SEPAR sobre la prueba 6 minutos marcha [Internet] (51). Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1RUdn3tifiL5TwB-C92QNLv7mH1rsJTku/view>

ANEXO 4. HOJA INFORMATIVA ESPIROMETRÍA (SEPAR)

ESPIROMETRÍA



¿QUÉ ES LA ESPIROMETRÍA?

Una prueba de espirometría mide la salud de sus pulmones y se utiliza para ayudar a diagnosticar y controlar enfermedades pulmonares. Durante la prueba, usted expulsará tanto aire como pueda, con la mayor fuerza posible, en un aparato llamado espirómetro. La prueba mide el aire que entra y sale de sus pulmones, y a qué velocidad puede hacerlo. Esta prueba no es dolorosa y suele durar menos de 10 minutos. Se necesita su colaboración para poder realizar las maniobras de manera correcta y poder interpretar los resultados.

DEBERÍA HACERSE LA PRUEBA

- Fuma o ha fumado en el pasado.
- Tose mucho.
- Se queda sin aliento cuando camina con rapidez.
- Le preocupa la salud de sus pulmones.
- Recibe tratamiento para una enfermedad pulmonar.

¿CÓMO DEBERÍA PREPARARSE PARA LA PRUEBA?

No requiere una preparación especial pero los resultados de su prueba podrían verse afectados por ciertas actividades como fumar, tomar café, hacer ejercicio extenuante y comer en abundancia antes de realizarla, con lo cual evite realizarlas 2 horas antes de hacer la prueba. Si toma medicamentos para una enfermedad pulmonar, puede que se le pida que no los use durante un período de tiempo determinado antes de la prueba sino debe informar al profesional que se la realice. Antes de realizar la prueba, pregunte a su profesional sanitario cómo debe prepararse y coménteles cualquier intervención reciente que se le haya realizado así como algún problema de salud reciente.

¿COMO SE HACE LA PRUEBA?

Antes de empezar, su profesional sanitario (en general una enfermera) le mostrará cómo soplar en el espirómetro. Deberá ponerse una pinza en la nariz para evitar que se escape aire por los orificios nasales.

Antes de comenzar la prueba, se le pedirá que inspire profundamente todo el aire que pueda y después espire todo lo rápido y fuerte que pueda, como una explosión, en el espirómetro. Se le pedirá que sople al menos tres veces.

Durante la prueba de espirometría, usted debe:

- Inspirar lo más profundamente que pueda y colocar los labios alrededor de la boquilla apretando bien.
- Esforzarse al máximo para expulsar el aire con la mayor rapidez posible.
- Seguir espirando hasta que sus pulmones estén vacíos y el profesional sanitario le diga que pare. Usted puede tener la sensación de que ya no le queda aire pero es muy importante que continúe soplando hasta que se lo indiquen.



PROBLEMAS QUE PUEDE TENER DURANTE LA PRUEBA

Las espiraciones fuertes que se requieren para esta prueba son difíciles para algunas personas, por ello se las pueden repetir más de tres veces. Si se siente cansado o mareado durante la prueba, pida unos minutos para recuperarse antes de intentarlo de nuevo. Algunas personas pueden sentir ganas de toser durante la prueba. Si esto ocurre, tómesese su tiempo y limpie sus mucosidades antes de intentarlo de nuevo.

¿COMO SÉ QUE LA ESPIROMETRÍA ESTÁ BIEN REALIZADA?

Como le hemos comentado para poder evaluar la espirometría requiere de su colaboración y debe cumplir unos criterios de calidad (esto se refiere al inicio, trascurso y finalización de la maniobra) y de repetibilidad (es decir que no haya grandes diferencias entre las diferentes maniobras), de ahí la importancia de la correcta realización de las maniobras.

RESULTADOS

Su profesional sanitario usará sus resultados (FEV₁ y FVC) para evaluar en qué medida sus pulmones funcionan correctamente. Si la cantidad de aire que puede expulsar durante el primer segundo es baja, puede que sufra un estrechamiento de las vías aéreas, posiblemente causado por asma o enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). La prueba también puede ser útil para descartar otras enfermedades pulmonares. Los profesionales sanitarios usan gráficos para interpretar los resultados comparándolos con un "valor normal". Para cada persona existe un rango de resultados considerados normales para su edad, altura y género.

PRUEBA BRONCODILATADORA

Puede que su profesional sanitario le pida que inhale medicación y que espere unos 15 minutos y después repita la misma prueba. Esto le ayuda a comprobar si la obstrucción en los pulmones es reversible y si la prescripción de un inhalador podría mejorar su respiración. Su respuesta a este medicamento, conocido como broncodilatador, también puede ayudar al médico en el diagnóstico.

LOS RESULTADOS DE MI PRUEBA SON NORMALES. ¿SIGNIFICA QUE ESTOY SANO?

Si fuma o inspira tóxicos como polvo, humo, gases o productos químicos en el trabajo, y aun así sus resultados son normales, sigue corriendo un alto riesgo de padecer diferentes enfermedades pulmonares y debería hacer todo lo que esté en sus manos para proteger sus pulmones.

Nunca es tarde para dejar de fumar y existe ayuda disponible. Pida información a su profesional sanitario sobre cómo puede ayudarle a dejar de fumar.

ASPECTOS IMPORTANTES A TENER EN CUENTA



Duración

Aproximadamente 15-30 min.



Comida/ayunas

No hace falta estar en ayunas, aunque no debe comer copiosamente.



Ropa/calzado

Cómodo, le harán descalzar para medir y pesar.



¿Es necesario ingresar en el hospital?

No es necesario.



¿Debo ir acompañado?

No es necesario.



¿Puedo tomarme mi medicación habitual previamente a la prueba?

Consulte antes de realizar la prueba respecto a su medicación inhalada.



Documentos necesarios para el día de la prueba

No es necesario.



Contraindicaciones

Prácticamente no hay, le preguntará el profesional que le realice la espirometría.



¿Es necesario firmar un consentimiento informado?

No es necesario, pero en algunos centros se lo pueden pedir.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Normativa Separ: Espirometría. García-Río F, Calle M, Burgos F, Casan P, Del Campo F, Galdiz JB, Giner J, González-Mangado N, Ortega F, Puente Maestu L. Arch Bronconeumol. 2013 Sep;49(9):388-401. PMID: 23726118
- Standardisation of spirometry "ATS/ERS TASK FORCE: STANDARDISATION OF LUNG FUNCTION TESTING". Miller MR1, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, Crapo R, Enright P, van der Grinten CP, Gustafsson P, Jensen R, Johnson DC, MacIntyre N, McKay R, Navajas D, Pedersen OF, Pellegrino R, Viegi G, Wanger J. Eur Respir J. 2005 Aug;26(2):319-38. PMID: 16055882

MATERIAL EDUCATIVO

- Documentos SEPAR con el link: <https://www.archbronconeumol.org/es-espirometria-articulo-S0300289613001178>
- Documentos ERS-ELF con el link <https://www.europeanlung.org/assets/files/es/publications/es-spirometry.pdf>
- Documentos ATS con el link: <http://www.thoracic.org/patients/patient-resources/resources/spanish/pulmonary-function-tests.pdf>
- Videos: Link de un video de cómo se realiza una espirometría https://youtu.be/_h4C7YHihMg

Autores:

Área de Enfermería Respiratoria: Felip Burgos y José Luís Valera.
SeparPacientes: Eusebi Chiner y Carme Hernández.

Nota:

La información que se facilita en este documento ha sido realizada por profesionales especialistas en salud respiratoria de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR).

La información proporcionada se basa en las mejores prácticas clínicas disponibles.

Esta información no sustituye a la información del profesional de la salud. La información que se le proporciona le ayudará a complementar la ofrecida por el equipo que le atiende y será una guía para poder "saber más".

Puede que tenga que leerlo varias veces y/o necesite más información. En este caso, puede acceder a las diferentes fuentes de información que le presentamos al final de la página.

Figura tomada de: Burgos F, Valera JL, Chiner E, Hernández C. Hoja informativa SEPAR sobre espirometría [Internet] (52). Disponible en: https://drive.google.com/file/d/1UGuK0_KDki2_rse1-gn5tW7xz6tgLWhd/view

ANEXO 5. HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

TÍTULO DEL ESTUDIO: “Eficacia de la telerehabilitación frente a la rehabilitación pulmonar presencial en pacientes con síndrome agudo post COVID-19”.

INVESTIGADORA: Lucía Sandar Casal.

CENTRO: Facultad de Fisioterapia de la Universidade da Coruña.

Este documento tiene por objeto ofrecerle información sobre un **estudio de investigación** en el que le invita a participar. Este proyecto ha sido aprobado por el Comité de Ética de la UDC.

Si decide participar en el mismo, debe recibir información personalizada de la persona investigadora, **leer antes el presente documento** y hacer todas las preguntas que considere oportunas para comprender los detalles sobre el mismo. Si así lo desea puede llevarse el documento, consultarlo con otras personas y tomar el tiempo necesario para tomar una decisión sobre su participación.

La participación en este estudio es completamente **voluntaria**. Ud. Puede decidir no participar o, si acepta hacerlo, cambiar de parecer retirando el consentimiento en cualquier momento sin obligación dar explicaciones. Le aseguramos que esta decisión no afectará a la relación con los profesionales sanitarios que lo atienden ni a la asistencia sanitaria a la que Ud. tiene derecho.

¿Cuál es la finalidad del estudio?

El objetivo de este estudio es analizar la efectividad y viabilidad de la telerehabilitación en pacientes con síndrome agudo post COVID-19 en contraposición con aquellos sometidos a rehabilitación convencional.

Para llevar a cabo esta investigación es necesaria la participación voluntaria de una muestra de personas que hayan sufrido una infección respiratoria por COVID-19 y hayan sido hospitalizados, para realizar una serie de pruebas de valoración respiratorias y funcionales no invasivas y, para entrar en un programa de rehabilitación de **8 semanas** de duración.

¿Por qué me ofrecen participar a mí?

Ud. es invitado a participar debido a que aparece en las listas del Servicio de Neumología del Hospital Universitario A Coruña (HUAC), el Hospital de Oza y/o el Centro de Salud de O Ventorrillo, además de cumplir con los criterios de selección establecidos para el reclutamiento de la muestra para este estudio.

¿En qué consiste mi participación?

Su participación comenzará con una valoración inicial, donde comenzaremos por una entrevista clínica de carácter personal, para proseguir con un conjunto de mediciones funcionales sencillas y no invasivas. Además, se le pasarán distintos cuestionarios para determinar su de calidad de vida y la dimensión de su sensación de falta de aire. Esta valoración será realizada en dos días de una duración aproximada de dos y una hora respectivamente. En ellas, usted tendrá que realizar las siguientes pruebas:

- Dos espirometrías: una simple y otra forzada. Con el fin de conocer sus volúmenes pulmonares, tendrá que soplar a través de un dispositivo siguiendo las indicaciones de la investigadora responsable.
- Medición de las presiones respiratorias máximas. De igual forma que en la prueba anterior, tendrá que soplar por una boquilla. Esta prueba tratará de determinar la fuerza de sus músculos inspiratorios y espiratorios, por lo que deberá de realizarla con la mayor fuerza de la que disponga, tal y como se le indicará.
- Test de 6 minutos marcha. La prueba consistirá en caminar el mayor número de metros posibles durante 6 minutos en un circuito predeterminado. Para la realización de esta medición se le solicitará que camine a la mayor velocidad posible que pueda, pero sin llegar a correr, el ritmo lo ajustará usted de forma independiente. Durante los 6 minutos que durará la prueba, contabilizaremos sus constantes vitales así como su dificultad respiratoria y fatiga de miembros inferiores.
- Prueba de fuerza muscular con dinamómetro. En este caso, se le solicitará que agarre un dispositivo (dinamómetro manual) y que lo agarre con la máxima fuerza posible, que será registrada mediante ese dispositivo. Esa medición se realizará en ambas manos.
- Prueba de capacidad funcional. Esta prueba consistirá en levantarse y sentarse de una silla sin utilizar los brazos el mayor número de veces posibles durante 1 minuto. Se medirán los signos vitales, la dificultad respiratoria y la fatiga de miembros inferiores al inicio y al final de la prueba.

A mayores, se realizará la medición de sus valores antropométricos (peso y talla) con el fin de calcular su Índice de Masa Corporal (IMC), como dato añadido a los ya recolectados. Junto con esta hoja de información, se adjuntan dos hojas informativas con recomendaciones y consideraciones sobre alguna de las pruebas anteriormente mencionadas.

Una vez finalizadas las pruebas, y si no cumpliera con alguno de los criterios de exclusión del proyecto de investigación, se procederá a incluirlo en uno de los dos grupos de intervención de forma aleatoria mediante un programa informático. La intervención a la que se verá sometido consistirá en un programa de Fisioterapia de 5 días/semana durante 8 semanas en

la que se incluye un entrenamiento de músculos respiratorios, entrenamiento de musculatura periférica y un entrenamiento aeróbico de su tolerancia al ejercicio. Al finalizar el programa de Fisioterapia, se realizará una valoración final donde se volverán a llevar a cabo la batería de pruebas anteriormente mencionadas. De igual modo, se realizará una reevaluación a los 3 meses para detectar posibles cambios tras la intervención.

¿Qué molestias o inconvenientes tiene mi participación?

Todas las pruebas que se llevarán a cabo **no son invasivas** y, en principio, **no comportan ningún riesgo para su salud**. Las pruebas serán realizadas y supervisadas por personal sanitario cualificado, que le proporcionará una explicación detallada de la sintomatología adversa que podría aparecer y que serían motivo de detención de la prueba. Su participación no implicará molestias adicionales a las de la práctica asistencial habitual.

¿Obtendré algún beneficio por participar?

No se espera que Ud. obtenga beneficio directo por su participación en este estudio. Esta investigación pretende incrementar el conocimiento sobre la efectividad de la rehabilitación a través de las nuevas tecnologías en pacientes post COVID-19. Sin embargo, al verse inmerso en este estudio usted podrá conocer su función pulmonar, el estado de su musculatura respiratoria y músculo-esquelética y su tolerancia al ejercicio, así como tendrá la posibilidad de participar en un programa de rehabilitación específicamente diseñado para atajar las secuelas producidas por la COVID-19.

¿Recibiré la información que se obtenga del estudio?

Si Ud. lo desea, se le facilitará un resumen de los resultados del estudio, así como los resultados de las pruebas que se le han realizado.

¿Se publicarán los resultados de este estudio?

Los resultados de este estudio serán remitidos a publicaciones científicas para su difusión, pero **no se transmitirá ningún dato que posibilite la identificación de los participantes**.

Información referente a sus datos

El tratamiento, comunicación y cesión de sus datos se hará conforme a lo dispuesto en el Reglamento Europeo 2016/679 y en la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

Los datos necesarios para llevar a cabo este estudio serán recogidos y conservados de forma pseudonimizada. La pseudonimización es el tratamiento de datos personales de manera tal que no pueden atribuirse a un/a interesado/a sin que se use información adicional. En este estudio solamente el equipo investigador conocerá el código que permitirá saber su identidad.

La normativa que regula el tratamiento de datos personales le otorga el derecho a acceder a sus datos, oponerse, corregirlos, cancelarlos, limitar su tratamiento, restringir o solicitar la supresión de los mismos. También puede solicitar una copia de éstos o que ésta sea remitida a un tercero (derecho de portabilidad).

Únicamente el equipo investigador y las autoridades sanitarias, que tienen el deber de guardar la confidencialidad, **tendrán acceso a todos los datos recogidos por el estudio**. Se podrá transmitir a terceros información que no pueda ser identificada. En el caso de que alguna información se transmita a otros países, se realizará con un nivel de protección de datos equivalente, como mínimo, al establecido por la normativa española y europea.

¿Existen intereses económicos en este estudio?

Las investigadoras no recibirán retribución específica por su dedicación al estudio. Ud. no será retribuido por su participación. Si de los resultados del estudio derivasen productos comerciales o patentes, Ud. no participará de los beneficios económicos originados.

¿Cómo contactar con el equipo investigador de este estudio?

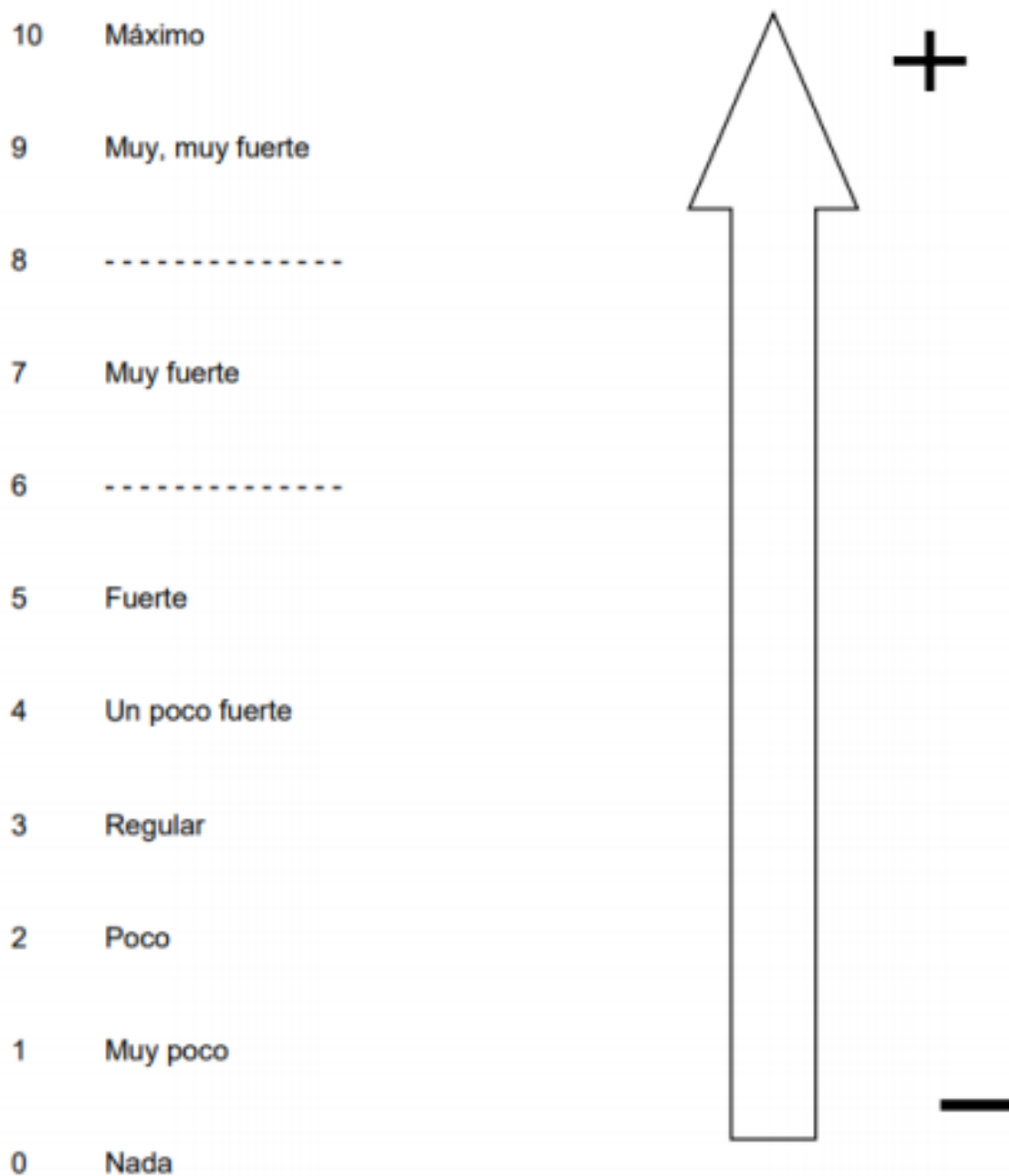
Para más información, puede contactar con Lucía Sandar Casal a través del correo electrónico l.sandarc@udc.es

Muchas gracias por su colaboración, reciba un cordial saludo.

ANEXO 6. ESCALA DE DISNEA MODIFIED MEDICAL RESEARCH COUNCIL

GRADO	ACTIVIDAD
Grado 0	Ausencia de disnea salvo al realizar ejercicio intenso.
Grado 1	Disnea al andar deprisa en llano, o al andar subiendo una pendiente poco pronunciada.
Grado 2	La disnea le produce incapacidad para mantener el paso de otras personas de la misma edad caminando en llano o tener que parar a descansar al andar en llano al propio paso.
Grado 3	La disnea hace que tenga que parar a descansar al andar unos 100 metros o pocos minutos después de andar en llano.
Grado 4	La disnea le impide al paciente salir de casa o aparece con actividades como vestirse o desvestirse.

ANEXO 7. ESCALA DE BORG MODIFICADA



ANEXO 8. CUESTIONARIO SHORT FORM-36 HEALTH SURVEY EN SU VERSIÓN ESPAÑOLA

Marque una sola respuesta

- 1) En general, usted diría que su salud es:
 - a. Excelente
 - b. Muy buena
 - c. Buena
 - d. Regular
 - e. Mala
- 2) ¿Cómo diría que es su salud actual, comparada con la de hace un año?
 - a. Mucho mejor ahora que hace un año
 - b. Algo mejor ahora que hace un año
 - c. Más o menos igual que hace un año
 - d. Algo peor ahora que hace un año
 - e. Mucho peor ahora que hace un año

Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal.

- 3) Su salud actual, ¿le limita para hacer esfuerzos intensos, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores?
 - a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 4) Su salud actual ¿le limita para hacer esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?
 - a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 5) Su salud actual, ¿le limita para coger o llevar la bolsa de la compra?
 - a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 6) Su salud actual, ¿le limita para subir varios pisos por la escalera?
 - a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 7) Su salud actual, le limita para subir un solo piso por la escalera?
 - a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 8) Su salud actual, ¿le limita para agacharse o arrodillarse?
 - a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 9) Su salud actual, ¿le limita para caminar un kilómetro o más?
 - a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 10) Su salud actual, ¿le limita para caminar varias manzanas (varios centenares de metros)?
 - a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco

- c. No, no me limita nada
- 11) Su salud actual, ¿le limita para caminar una sola manzana (unos 100 metros)?
 - a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada
- 12) Su salud actual, ¿le limita para bañarse o vestirse por sí mismo?
 - a. Sí, me limita mucho
 - b. Sí, me limita un poco
 - c. No, no me limita nada

Las siguientes preguntas se refieren a problemas en su trabajo o en sus actividades diarias.

- 13) Durante las últimas 4 semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas a causa de su salud física?
 - a. Sí
 - b. No
- 14) Durante las últimas 4 semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?
 - a. Sí
 - b. No
- 15) Durante las últimas 4 semanas, ¿tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?
 - a. Sí
 - b. No
- 16) Durante las últimas 4 semanas, ¿tuvo dificultad para hacer su trabajo o en sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal), a causa de su salud física?
 - a. Sí
 - b. No
- 17) Durante las últimas 4 semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?
 - a. Sí
 - b. No
- 18) Durante las últimas 4 semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?
 - a. Sí
 - b. No
- 19) Durante las últimas 4 semanas, ¿no hizo su trabajo o actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?
 - a. Sí
 - b. No
- 20) Durante las últimas 4 semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?
 - a. Nada
 - b. Un poco
 - c. Regular
 - d. Bastante
 - e. Mucho
- 21) ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?
 - a. No, ninguno
 - b. Sí, muy poco
 - c. Sí, un poco

- d. Sí, moderado
 - e. Sí, mucho
 - f. Sí, muchísimo
- 22) Durante las últimas 4 semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?
- a. Nada
 - b. Un poco
 - c. Regular
 - d. Bastante
 - e. Mucho

Las siguientes preguntas se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta, responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted.

- 23) Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió lleno de vitalidad?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Muchas veces
 - d. Algunas veces
 - e. Sólo alguna vez
 - f. Nunca
- 24) Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo estuvo muy nervioso?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Muchas veces
 - d. Algunas veces
 - e. Sólo alguna vez
 - f. Nunca
- 25) Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Muchas veces
 - d. Algunas veces
 - e. Sólo alguna vez
 - f. Nunca
- 26) Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Muchas veces
 - d. Algunas veces
 - e. Sólo alguna vez
 - f. Nunca
- 27) Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo tuvo mucha energía?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Muchas veces
 - d. Algunas veces
 - e. Sólo alguna vez
 - f. Nunca
- 28) Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió desanimado y triste?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre

- c. Muchas veces
 - d. Algunas veces
 - e. Sólo alguna vez
 - f. Nunca
- 29) Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió agotado?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Muchas veces
 - d. Algunas veces
 - e. Sólo alguna vez
 - f. Nunca
- 30) Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió feliz?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Muchas veces
 - d. Algunas veces
 - e. Sólo alguna vez
 - f. Nunca
- 31) Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió cansado?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Muchas veces
 - d. Algunas veces
 - e. Sólo alguna vez
 - f. Nunca
- 32) Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a amigos o familiares)?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Muchas veces
 - d. Algunas veces
 - e. Sólo alguna vez
 - f. Nunca

Por favor, diga si le parece cierta o falsa cada una de las siguientes frases.

- 33) Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas
- a. Totalmente cierta
 - b. Bastante cierta
 - c. No lo sé
 - d. Bastante falsa
 - e. Totalmente falsa
- 34) Estoy tan sano como cualquiera
- a. Totalmente cierta
 - b. Bastante cierta
 - c. No lo sé
 - d. Bastante falsa
 - e. Totalmente falsa
- 35) Creo que mi salud va a empeorar
- a. Totalmente cierta
 - b. Bastante cierta
 - c. No lo sé
 - d. Bastante falsa
 - e. Totalmente falsa

- 36) Mi salud es excelente
- a. Totalmente cierta
 - b. Bastante cierta
 - c. No lo sé
 - d. Bastante falsa
 - e. Totalmente falsa

ANEXO 9. VERSIÓN ESPAÑOLA DEL TELEMEDICINE SATISFACTION AND USEFULNESS QUESTIONNAIRE (TSUQ)

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de acuerdo	No sabe	
En general estoy satisfecho/ a con al sistema de telerehabilitación.	①	②	③	④	⑤	⑦	[V1]
Mi salud está mejor que antes de usar la tecnología	①	②	③	④	⑤	⑦	[V2]
Estoy participando más activamente en el cuidado de mi salud desde que uso el sistema de telerehabilitación.	①	②	③	④	⑤	⑦	[V3]
El sistema de telerehabilitación me ayuda a manejar mejor mi salud y mis necesidades.	①	②	③	④	⑤	⑦	[V4]
El sistema de telerehabilitación me ayuda a vigilar mi estado de salud.	①	②	③	④	⑤	⑦	[V5]
Mi doctor usa información del sistema de telerehabilitación durante mis visitas a su consultorio.	①	②	③	④	⑤	⑦	[V6]
Sigo mejor los consejos de mi fisioterapeuta desde que comencé a trabajar con el grupo de telerehabilitación	①	②	③	④	⑤	⑦	[V7]
El equipo de telerehabilitación es fácil de usar	①	②	③	④	⑤	⑦	[V8]

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de acuerdo	No sabe	
Puedo estar siempre seguro/a que el equipo funcione	①	②	③	④	⑤	⑦	[V9]
Fue fácil aprender a usar el equipo	①	②	③	④	⑤	⑦	[V10]
Hablar con la fisioterapeuta durante una llamada de video es tan satisfactorio como hablar en persona	①	②	③	④	⑤	⑦	[V11]
El fisioterapeuta es capaz de entender bien mis problemas durante las videollamadas	①	②	③	④	⑤	⑦	[V12]
Mi privacidad es protegida durante las videollamadas	①	②	③	④	⑤	⑦	[V13]
Puedo explicar mis problemas de salud suficientemente bien durante las videollamadas	①	②	③	④	⑤	⑦	[V14]
La falta de contacto físico durante las videollamadas no es un problema	①	②	③	④	⑤	⑦	[V15]
Las videollamadas son una forma conveniente de cuidado de salud para mí	①	②	③	④	⑤	⑦	[V16]
Las videollamadas me ahorran tiempo	①	②	③	④	⑤	⑦	[V17]

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de acuerdo	No sabe	
Las videollamadas me hacen más fácil comunicarme con la fisioterapeuta	①	②	③	④	⑤	⑦	[V18]
Mi fisioterapeuta contesta mis preguntas	①	②	③	④	⑤	⑦	[V19]
Mi fisioterapeuta se ocupa de mis problemas	①	②	③	④	⑤	⑦	[V20]
Mi fisioterapeuta hace que me entusiasme y participe en mi cuidado de salud	①	②	③	④	⑤	⑦	[V21]

ANEXO 10. CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS

**EFICACIA DE LA TELEREHABILITACIÓN
FRENTA A LA REHABILITACIÓN PULMONAR
PRESENCIAL EN PACIENTES CON SÍNDROME
AGUDO POST-COVID-19**

CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS

Iniciales del sujeto: __ / __ / __

NUMID: __ / __ / __

Fecha: __ / __ / __

Investigador: _____

ENTREVISTA CLÍNICA

1. Datos sociodemográficos

Sexo: Hombre Mujer

Edad: _____

Nacionalidad: _____

Dirección: _____

Teléfono de contacto: _____

Correo electrónico: _____

Situación laboral actual:

En activo

Inactivo/a o desempleado/a

De baja

Estudiante

Otro (especifique): _____

Profesión: _____

2. Hábitos tóxicos

2.1. ¿Ha fumado usted alguna vez? SI NO

**Si la respuesta ha sido NO, pase a la pregunta 2.3.*

2.2. ¿Fuma usted en la actualidad? SI NO

En caso afirmativo:

- ¿A qué edad comenzó usted a fumar? _____

- ¿Cuántos cigarrillos fuma al día? _____

En caso negativo:

- ¿Durante cuánto tiempo ha fumado? _____

- ¿Cuánto tiempo hace que dejó de fumar? _____

2.3. ¿Tiene algún otro hábito tóxico fuera del tabaquismo? SI NO

En caso afirmativo, especifique cual: _____

3. Antecedentes personales

Marque con una X si padece o ha padecido alguna de las siguientes patologías:

- Infarto agudo de miocardio. ¿Cuándo? _____
- Arritmia auricular o ventricular severa.
- Angina de pecho. ¿Cuándo? _____
- Miocarditis o pericarditis.
- Hipertensión arterial ¿Controlada? (Sí/No) _____
- Trasplante de pulmón o corazón. ¿Cuándo? _____
- Otras alteraciones cardiovasculares. Especifique: _____
- Estenosis aórtica severa.
- Embolismo pulmonar.
- Hipertensión pulmonar. ¿Controlada? (Sí/No) _____
- Asma.
- Neumotórax. ¿Cuándo? _____
- Derrame pleural. ¿Cuándo? _____
- Fibrosis pulmonar.
- Fibrosis quística.
- Bronquiectasias.
- EPOC.
- Otras alteraciones pulmonares. Especifique: _____
- Cirugía torácica/abdominal. Especifique: _____
- Tumores. Especifique: _____
- Enfermedades neuromusculares. Especifique: _____
- Aneurisma cerebral. ¿Cuándo? _____
- Insuficiencia renal.
- Otro tipo de patología de base. Especifique: _____

4. Curso clínico de la infección respiratoria por COVID-19

Enfermedad por COVID-19	Temporalidad (fecha)
Diagnóstico de positivo por COVID-19	
Ingreso hospitalario	
Ingreso en cuidados intensivos	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Ventilación Mecánica	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Alta hospitalaria (fecha)	
Secuelas presentes en la actualidad	SÍ <input type="checkbox"/> En caso afirmativo, ¿Cuáles? _____ NO <input type="checkbox"/>
Oxígeno complementario en la actualidad	SÍ <input type="checkbox"/> Dosificación: _____ NO <input type="checkbox"/>

5. Tratamiento farmacológico actual

¿Está tomando usted algún medicamento en la actualidad? SÍ NO

En caso afirmativo, explique la medicación y las tomas:

6. Participación previa en un programa de rehabilitación pulmonar

¿Ha participado usted en algún programa de rehabilitación pulmonar anteriormente?

SÍ NO

En caso afirmativo, ¿hace cuánto tiempo? _____

EXPLORACIÓN FÍSICA

Valores antropométricos		
Peso (kg)	Talla (m)	IMC (kg/m ²)

Signos vitales			
FC (lpm)	FR (rpm)	SpO ₂ (%)	TA (mmHg)
			TAS
			TAD
¿Oxígeno suplementario? (Sí/No) _____		Dosificación (l/min): _____	

DISNEA.

Marcar con una X el grado de dificultad respiratoria del paciente según la escala mMRC.

GRADO	ACTIVIDAD	
Grado 0	Ausencia de disnea salvo al realizar ejercicio intenso.	
Grado 1	Disnea al andar deprisa en llano, o al andar subiendo una pendiente poco pronunciada.	
Grado 2	La disnea le produce incapacidad para mantener el paso de otras personas de la misma edad caminando en llano o tener que parar a descansar al andar en llano al propio paso.	
Grado 3	La disnea hace que tenga que parar a descansar al andar unos 100 metros o pocos minutos después de andar en llano.	
Grado 4	La disnea le impide al paciente salir de casa o aparece con actividades como vestirse o desvestirse.	

ESPIROMETRÍAS

ESPIROMETRÍA SIMPLE

Parámetro	Valor obtenido	% del valor de referencia
TV		
IRV		
ERV		
IC		
VC		
TLC		

ESPIROMETRÍA FORZADA

Parámetro	Valor obtenido	% del valor de referencia
FVC		
FEV ₁		
FEV ₁ /FVC		

PRESIONES RESPIRATORIAS MÁXIMAS

PEM/PIM (cm/H₂O)

Parámetro	Valor obtenido	% del valor de referencia
PEM		
PIM		

TOLERANCIA AL EJERCICIO: 6MWT

Sujeto: _____

Fecha y hora: _____

FC máxima: _____

Evaluador: _____

Prueba:				
Tramo	Distancia recorrida(m)	Tiempo (s)	FC (lpm)	SpO ₂ (%)
1	30			
2	60			
3	90			
4	120			
5	150			
6	180			
7	210			
8	240			
9	270			
10	300			
11	330			
12	360			
13	390			
14	420			
15	450			
16	480			
17	510			
18	540			
19	570			
20	600			
21	630			
22	660			
23	690			
24	720			
25	750			
Distancia adicional (m)				
Distancia total (m)				
Número de paradas				
Tiempo total de las paradas (s)				

Signos vitales basales		
FC		Lpm
SpO ₂		%
FR		Rpm
Disnea		Borg
Fatiga MMII		Borg

Signos vitales finales		
FC		Lpm
SpO ₂		%
FR		Rpm
Disnea		Borg
Fatiga MMII		Borg

Valores de recuperación		
Tiempo	FC	SpO ₂
1'		
2'		
3'		
4'		
5'		

Motivo de suspensión	
	Ángor inestable (<1 mes)
	IAM (<1 mes)
	FC en reposo >120lpm
	FC en reposo <40 lpm + PAS<110 mmHg
	HTA no controlada o PAS>180 mmHg en reposo
	PAD>100 mmHg en reposo

HANDGRIP

HANDGRIP

Intentos	1º	2º	3º	Media	Miembro dominante
MSD					
MSI					

SF-36

Puntuación SF-36: _____

1MSTST

Ciclos completados: _____

Observaciones: _____

1MSTST

Signos Vitales	Inicio	Final
FC		
SpO2		
Disnea (Borg)		
Fatiga MMII (Borg)		

ANEXO 11. ESQUEMA PUESTA Y RETIRADA EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

PUESTA Y RETIRADA DEL EPI
COVID19

para Profesionales Sanitarios, en el manejo de casos sospechosos y confirmados

Secuencia para PONERSE el EPI

- 1 uso de calzas muy recomendado
- 2
- 3 solo en caso de utilizar calzas
1º PAR
- 4
- 5
- 6
- 7 2º PAR

Secuencia para RETIRAR el EPI

- 1
- 2 1º PAR
- 3 a contenedor con pedal
Residuo Biológico Clase III
- 4 lavado con hidroOH
- 5
- 6 lavado con hidroOH
- 7 2º PAR lavado con hidroOH

Tipos de MASCARILLAS

protección recomendada en COVID19

Las mascarillas de protección respiratoria cubren sólo la boca y la nariz, pueden tener o no una válvula de exhalación para disminuir la fatiga y mejorar las prestaciones, y son desechables (un solo uso) en casi su totalidad

Autor: Dr. David Peña Otero

recomendaciones del Ministerio de Sanidad *

Bibliografía **

* www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos.htm

** www.issuu.com/leandro_hdz/docs/bibliografia_epi_covid19

Figura tomada de: Puesta y retirada de EPI. Área de Enfermería Respiratoria de SEPAR (73). Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1e9WABxcwGJ2pCoJAZDvGcDj57VRlazzRP/view>

ANEXO 12. POSICIÓN INICIAL DE PACIENTE Y EXAMINADOR EN LAS PRUEBAS DE FUNCIÓN PULMONAR



Figura tomada de: Recomendaciones de prevención de infección por coronavirus en las unidades de función pulmonar de los diferentes ámbitos asistenciales 20 Mayo 2020. SEPAR (72). Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1DQgTeca76H1VtkDg6-KhPqb-kOmVoLkl/view>